第 三 篇

研 究 部 分

第一章 總 所

壹、農藝

(壹)、概述

蔡新聲

一、沿革及組織概況

光復前之台灣省農業試驗所原設有種藝、畜產、農業化學、應用動物及植物病害等五科，台灣光復後將原設種藝分開成爲農藝及園藝二系，農藝系由湯文通先生任系主任，下設有稻作、特用作物、雜糧作物、細胞遺傳、作物生理及農場管理等六股，負責農作物之品種改良，栽培技術改進及生理、細胞遺傳等基本學理之研究。四十多年來負責主持系務之主任迭有變動；民國41至42年間由陳烱崧先生主持，民國42年陳主任轉任教台大農藝系後，系務由繆進三先生接管至民國52年，其間在民國49年成立了國際種子交換中心，隸屬本系，負責台灣地區農作物種子與種苗國際間之交換；民國52年系務由謝順景博士接掌，至民國59年因謝主任出國，改由黃眞生博士主持，民國64年謝主任回國再度上任至民國72年因謝主任調升爲台中區農業改良場場長，而由劉大江博士繼任，至民國75年 6 月再由現任蔡新聲博士接手至今。研究業務範圍之涵蓋，40餘年來也稍有更動，如民國66年本所遷建台中縣霧峰鄉現址時，農場管理股獨立爲服務單位農場管理室，同年由於業務需要增設組織培養及試驗統計研究二項業務，民國67年棉麻分所合併本所後，特用作物研究室增加了纖維作物研究之業務，目前本系共有水稻、雜糧（內分玉米、大豆及花生）、作物生理、細胞遺傳、特用作物、組織培養及試驗統計等七個研究室及國際種子交換中心，負責本省水稻、雜糧及特用作物之品種改良、栽培技術之改進、生理、遺傳基礎學理之研究、組織培養生物技術之開發、試驗統計之諮詢服務及本省和國際間種子、種苗之交換等業務。

二、編制

本系編制員額共有研究人員39人，技工工友16人，另有計畫項下臨時性約僱技術員13人及臨時短工16人。研究人員以職位分計研究員 5 人、副研究員 6 人、助理研究員12人、技士 1 人及助理15人。現職人員以學歷分計博士學位者 9 人、碩士學位者 7 人、學士學位者10人、其它10人。

三、經費

本系經費主要爲省府預算，省府近年來雖對研究經費酌予提高，但歷年來人事隨待遇調整而增加所佔比例仍高，研究費用增加較微，故一部份研究經費來自執行中央加強農村建設計畫及部份來自國科會。本系76年度供試驗研究之經費：省府預算爲 10,977,000 元（包括供所內使用之業務、維護等費）、由農委會中央加強農建計畫項下補助之經費爲 8,764,000 元、國科會補助 858,400 元及玉米基金會補助 1,063,000 元。

四、主要設備

本系和園藝系共同使用作物大樓，該研究大樓係三層之鋼筋磚造建築，各研究室分配其間設備極爲完善；供研究用之主要儀器設備有超高速離心機、高速冷凍離心機、冷凍離心機、分光比色計、紅外線氣體分析儀、冷凍乾燥機、自動滴定計、水分潛勢測定器、分析天平、上皿天平、水分天秤、恒溫箱、送風乾燥箱、均質機、水浴循環器、酸鹼度計、低溫烘乾箱、擺動式恒溫水槽、搬運車、中耕機、核磁共振數量分析儀、光量子測定儀、葉面積器、數字式水分計、稻穀脫殼機、碾米機、米粒選別機、米質測試儀、倒立顯微鏡、光學顯微鏡、立體顯微鏡、超音波洗滌器、迴轉式震盪器、大型脫鹽水製造器、高壓殺菌斧、無菌接種箱、HP－9000 型電算機系統（包含540 型主機、32 bit, 15 MB 記憶體及二部磁碟機、三台終端機等周邊系統）及HP－9825型電算機系統一組等重要儀器。其他尚有掛藏室一棟及溫室三棟供本系研究同仁使用。

五、訓練

由於本系研究人員之傑出表現，過去幾年來在農業科技上之研究成果及完善的設備，本系已成爲農委會、海外會、亞洲生產力中心等國內外機構委託代訓國內外農業從業人員之主要單位，近五年來先後舉辦了六次稻作生產、改進等講習班，受訓學員包括西德、斐濟、玻利維亞、厄瓜多、烏拉圭、多明尼加、巴拿馬、海地、馬來西亞、印度、印尼、韓國、菲律賓、日本、馬拉威、衣索匹亞、賴比瑞亞、蘇丹及模里西斯等友邦，成功的爲我國做了許多國民外交。

六、重要研究成果及展望

㈠水稻品種改良

1.水稻新品種之育成

光復後本系所育成經命名推廣之水稻品種有台農選 1 、2 、3 號、

台農60號、台農61號、台農67號、台農69號及台農秈糯2號等八個品種，其中以民國67年命名之台農67號最爲突出；由於該品種具有高產、矮性、抗倒伏、耐肥及適合機械收穫等優點，至民國71年推廣之栽培面積已達454,620公頃，佔全省稻作面積之70.3％。台農67號在本省西部栽培五年與未栽培的前五年比較，其增產率第一期作爲13.4％，第二期作爲11.6％。根據統計分析結果，台農67號之大面積推廣與國產水稻聯合收穫機使用數量之增加，使本省水稻收穫之機械化提早了六年，而台農67號之栽培，使本省水稻紋枯病之發生面積減少22％～26％，防治面積也減少16～27％。第二期作稻飛蝨之發生面積減少21％，細蟎所引起之水稻不稔症危害面積亦大幅減少。台農67號之稻熱病抵抗性比台南5號稍差，但限區推廣及殺菌劑之使用，並未影響本省稻米生產。

由於台農67號之抗稻熱病與蟲害未臻理想，本系乃繼續加以改良，所育成之稉稻台農69號品種具有抗稻熱病、褐飛蝨之特性，產量雖略低於台農67號，但在經濟生產上有其優越價值。

在糯稻方面，本系選育秈型糯稻台農秈糯2號除產量高外，並抗稻熱病及褐飛蝨。

2.雜交種水稻之研究

本系利用水稻的雄不稔特性，進行雜交種水稻品種的研究，以利用雜種優勢，提高水稻產量。目前已有秈稻的雜交種多種，產量較一般品種爲高。但稉稻因爲稔性恢復系統缺乏，目前正將秈稻及其他來源稔性恢復基因轉移於稉稻品種，以便能育成適合國人口味的稉稻雜交品種。

3.稻之種源調查及利用

本系保存稻之種源四千多品種，並調查其農藝與植物性狀四十多項，同時進行病蟲害抵抗性、米質、耐寒性等之檢定工作。所得資料經整理後，輸入電腦貯存，以備育種人員選擇雜交親本之用。每年並自國內外收集稻種，供應國內外試驗場所應用。

㈡水稻之遺傳研究

1.經濟性狀之遺傳分析

經濟性狀指與產量有關之各種特性，主要包括抽穗期、株高、穗數、每穗粒數、粒重等，由於均屬以數量表示者，故又名爲數量性狀。

本系以半矮性水稻品種爲材料進行分析，發現上述各經濟性狀之早期選拔效果不佳，狹義遺傳率低，育種時應加注意。又因秈、稉稻各具特性，組合其優點於一體，對品種改良極有助益，本系以多數品種進行互交，推論經由秈稉稻雜交育種可以選育出理想之優良水稻品種。

稻穀粒性狀之遺傳研究目標在探討穀粒大小之遺傳行爲，期藉增大穀

粒之粒型而提高水稻產量，經分析結果得知各性狀遺傳率均高，有利早期選拔，亦即大粒型水稻有其應用價值。

為明瞭水稻數量性狀在不同栽培環境下之變異及遺傳行為進而建議最佳之選拔環境，經由系列試驗發現各性狀對環境之反應很大，各性狀之遺傳率以普通栽培密度及氮肥用量下為最高，表示各性狀之選拔仍以正常環境下之效果最佳。

2.米質性狀之遺傳分析

稻米品質可分為碾米品質（糙米率、白米率及完整米率）、外觀品質（粒長、粒形、透明度、腹白及心白等）及烹調與食用品質（米粒之膠化溫度，顆粒澱粉含量，膠體硬度及蛋白質含量），亦即品質性狀為一種綜合性狀。目前本系有關品質之研究以烹調食用品質為主，其他次之。

在膠體硬度之田間取樣分析方面，發現無株內、穗間及穗內之差異，但株間則差異顯著，顯示育種過程分析膠體硬度時應擴大株間取樣規模。在顆粒澱粉含量之分析方面，簡便之去脂方法與 Soxhlet 法有相同之效果。

關於食用品質差異很大之秈稉稻，兩者雜交後代食用品質之遺傳，發現膠體硬度由一對基因控制。顆粒澱粉含量則以低含量親本為中心之常態分布，並與膠體硬度成顯著之負相關。秈稻雜交品種商業化在本所長期努力下已接近成功，雜交品種食用品質之遺傳研究結果顯示膠體硬度與顆粒澱粉含量在後代皆有雜種優勢存在，表示食用秈稻雜交品種之育成需特別注意食用品質之維持。又以秈稻為材料進行食用烹調品質與粒形之遺傳分析，顯示各性狀遺傳率高，有效基因數均僅一對，表示秈米之品質改良不難達成。

3.米質檢定與良質米標準之建立

建立良質米標準為推行稻米分級制度之基礎，然其牽涉因素頗為複雜。本系利用品質測試儀測定米飯硬度、粘性、彈性、咀嚼性等七項物理性狀，分析顆粒澱粉、蛋白質含量及胺基酸組成，測定膠化溫度與膠體硬度，配合實際品嚐分級，積極謀求建立良質米之標準。

㈢雜糧改良研究

1.玉米品種改良

⑴台農 351 號之育成：本省稻米生產過剩，稻田利用之調整及推行稻田轉作，已成為重要之農業政策。

本省過去玉米栽培品種台南 5 號及台南11號，產量偏低，全省平均公頃產量在 3.0 公噸以下，致使農民缺乏轉作玉米的意願。為因應稻田轉作之需要，本系於民國73年春成功育成高產玉米新品種台農 351 號。

台農 351 號係由母本台農 80－2598 與父本台農 80－1410 之單交雜種。生育日數春作三月初播種約 105 天，秋作八月底播種約 105 天，九月初播種約 115 天；九月中播種約 125 天，九月底播種約 135 天。與台南11號比較，生育日數春作遲約十天，秋作則遲熟20天。本品種株型高大，春作約 240 公分，秋作約 210 公分，比台南11號約高20至30公分，但葉片挺直，葉面深綠而富光澤，莖稈粗壯，稈徑粗達 2.5 公分，雖屆完熟，仍能矗立不折。根系分布廣而深，所以耐肥力強。種子活力甚強，雖在不良土質及氣候環境下，仍保有良好發芽率，及強健之幼苗，故極適合機械播種。台農 351 號玉米果穗長大而穗徑粗，每株一穗，穗長約20公分，行數多達 16－18 行，每穗粒數 6～8 百粒，千粒重春作約 260 公克，秋作約 300 公克，故粒數多為其高產之主要原因，子粒為半硬粒型，呈鮮橘紅色。

72年秋作在全省各地舉行大面積試作及示範，平均每公頃產量在 6 噸以上，又以在中南部地區之表現最為良好。自73年開始台農 351 號在全省各地推廣，面積達一萬餘公頃，其後年約增加 5,000 公頃，成為稻田轉作之主要玉米品種。

⑵台農 351 號父本自交系改良：台農 351 號父本果穗穗端結實不良，造成台農 351 號在某些情況下亦發生果穗頂端充實不良現象，本系因此以回交法改良，獲得改良系19個，其中以 TA－80－1410－15 表現最佳，與原來台農 351 號之母本雜交，產量增加 18％。

⑶適於春作栽培玉米新品種選育，春作玉米栽培後期每遇梅雨而發生倒伏與結實不良等問題，本系為解決此一問題，選育莖稈強硬，根系發達之早熟品種，目前已選獲 85W－2 及 85W－10 等二品系，產量較台農 351 號分別高 10～20％，可抗多種病害，已完成區域試驗，擬於75年秋申請命名登記。

⑷超甜玉米育種：本系引進具脆皮基因（bt－1）之高品質超甜玉米，經育成自交系五百個，將用以選育產量高而品質佳之鮮食用品種。

2.大豆品種改良

大豆是本省重要之油用及食用作物，需求量每年均超過百萬公噸，但省產大豆則尚不及二萬公噸，故品種改良，提高單位面積產量極為重要。

本系早期育成台農 3、4 號兩個中度抗銹病之高產品種，雖因生育期略長而栽培面積不廣，但廣被國內及國外（如印度、澳洲、菲律賓等國）大豆育種機構採用為抗銹病育種親本。民國70年又育成早熟，產量穩定的台農15號新品種，在嘉南地區的春夏作栽培，成為該地區玉米及高粱主要的輪作作物，公頃產量 2～2.5 公噸，又因其種粒小，品質佳，蛋白質含量高（42％），深受食品工業之歡迎。

今後本系大豆育種目標在育成早熟，高產適應性廣之新品種，同時爲適應省內食品工業之需，應育成種粒較小（宜于製豆芽用），蛋白質高（宜于製造豆腐用）品質優（臍小、臍色及種皮色宜淺）之新品種。

3. 落花生品種改良

本省落花生之栽培面積約5萬公頃，是重要的油用及食用作物。本系早期曾育成台農3、4號品種，後者並爲本省目前主要推廣品種之一，產量高而穩定。民國71年本系並育成新品種台農5號，莢果產量在春作每公頃3,360公斤，秋作2,250公斤，較目前推廣品種高6～10％，其莢果籽粒整齊而飽滿，屑粒少，籽型蛋白質含量高達30％，適於食用加工。另一特色爲種子具有三週之休眠期，可避免採收期遇雨發芽之損失，除確保產量外，更可維持品質，故廣受農民歡迎，本系目前正積極繁殖種子推廣中。

與國外比較，本省落花生產量仍偏低，銹病與葉斑病爲嚴重病害，此外花生可能受黃麴毒素感染，關係國民健康，因此本系正從事高產與抗病育種，對抗黃麴毒素之品種改良工作亦極重視，期能選育優良品種，加惠本省農民，並提高雜糧作物生產。

㈣特用作物改良

1. 柴胡：本系於民國57年自日本引入三島柴胡，先後完成品種觀察試驗，播種期試驗，摘心栽培試驗與植物生長調節劑利用試驗，發現柴胡適應本省氣候，尤其在山坡地排水優良之沙質壤土栽培最爲適宜，目前在台東及苗栗各地，已有農友種植，所收穫之生藥行銷本省，照顧了無數的肝胆患者。

2. 山藥：自國內外搜集六十餘品種（系），詳加篩選後，優良品種正進行栽培、肥料等試驗，以確定山藥栽培之可行性。

3. 甜菊：葉片可提煉Stevioside，取代蔗糖，爲高血壓及糖尿病患者及食品加工之必需品，以外銷日本爲主。本所已完成覆蓋與栽植密度及採收方法對甜菊產量及Stevioside含量之影響等項試驗。

4. 當歸：民國58年先後引進大和、大深及韓國當歸三個品種試種，並經肥料等栽培試驗，目前在台東及花蓮已有農民種植，生育情形頗佳。

5. 其他藥用作物：計有人參、獨活、玄參、半夏、大黃、貝母、知母、桔梗、麥門冬、黃蓮、白芷、毛地黃、芍藥等數十種，分別在大雪山、梅峰及春陽三處進行試驗。

6. 甜高粱試驗：自美國及中南美洲引入35個品種，經試驗認爲甜高粱頗適於本省氣候，生育期在82～106天，遠較甘蔗生育期（12～18個月）爲短，但糖度（Brix）爲5.3～14.7，略遜於甘蔗（15～17），在能

源危機中是值得開發的一種替代能源作物。

7.樹薯品種改良試驗：樹薯爲本省主要的澱粉類作物之一，但由於品種陳舊，生育期長（2年）及流膠病危害，產量偏低。本系自民國70年搜集現有品種，並自哥倫比亞引進23個雜交組合之雜交種子進行比較，期能選出豐產耐病及早熟的品種。

8.藺草：藺草爲手工藝品材料，外銷日本，農民獲利優厚。本系於民國58年引進藺草品種，進行栽培方法等試驗，所獲結果均被農友接納。民國69年育成新品種台農選1號及台農選2號，普受農友種植。此二品種之乾草產量較岡山3號增加28.9～56.2％，先枯率減少，一級草增加約8％。

9.種子亞麻：種子亞麻除種子可供工業及醫藥用外，油粕可作飼料及肥料，原莖所採之短纖可供造紙工業做爲高級紙張之原料，深具發展潛力。本所先後完成栽培方法與種植期等項試驗，並曾對品質分析進行研究，目前仍保存兩千餘個亞麻品種，可供品種改良之用。

㈤作物生理研究

1.第二期水稻低產原因之探討

本省二期水稻之產量較一期作爲低，本系經由對氮素與碳水化合物之轉流與供需平衡關係進行研究，了解二期作水稻乾物質與碳水化合物生產量偏低，轉運效率亦略遜，並建議經由栽培方法及育種提高生育後期之生理活性對增產極具意義。

2.利用大粒型水稻增產之可行性研究

一般栽培水稻品種的千粒重在25克左右，如能高至30克以上，應有增產之可能，本系對大粒型品種進行研究，發現單一分蘖之生產潛力較一般品種爲高，惟因大粒型品種分蘖數少，產量未見增加。由於大粒型可遺傳於後代，今後如能經由育種選拔大粒型品種，仍能保持較多之分蘖數，水稻即可增產。

3.大豆營養生理研究

大豆所需營養要素的半量以上係在種子充實期吸收或累積，亦即維持大豆生育後期之高固氮能力與生理活性對產量非常重要，試驗並發現本省大豆種子充實期間，自葉片至種子的營養轉移效率較差，可能影響產量。綜合對各地區與期作的試驗結果，認爲高屏地區秋裡作仍爲最適大豆生長之地區與環境，春、夏作大豆之乾物生產量與分配效率較低，應選育特殊適應的品種，並著重生育後期能具有較高的生長速率與生理活性。

4.玉米栽培與生理研究

爲配合推廣稻田轉作飼料玉米政策，本系主持全省性玉米栽培試驗，

確定台農 351 號品種在各地區之最適播種期與栽植密度，所得結果可供爲玉米栽培方法之依據。又以12種可能適用於玉米田雜草防治之殺草劑，依其特性施用於台農 351 號試驗田，發現 Galex 與 Primextra 兩種藥劑之效果最佳，萌前施用時，防治雜草效果可達 80 % 以上，且對惡性雜草如香附子等有抑制作用，極具應用價值。

玉米新品種台農 351 號之產量可因氮肥用量之增加而提高，亦即對氮肥之反應較原有品種更爲明顯。成熟時台農 351 號玉米莖稈內非構造性碳水化合物濃度仍在13%以上，顯示具有極強之光合成能力，證明其具有高產的潛力。

㈥組織培養研究

作物組織培養爲生物技術或遺傳工程的一環，本系爲開發新品種，加速繁殖不易大量繁殖的作物及消除病毒等方面有下列各項工作：

1. 水稻花葯培養

利用花葯培養形成的單倍體經染色體倍加後，獲得水稻新品種，可縮短育種時間 2 ～ 3 年，並提高選拔效率。目前每期作可培養水稻之花葯培養株一萬株以上，在選拔效率上相當於利用傳統育種法之五百至一千萬株（ 20 ～ 40 公頃用地 ）後代，對水稻品種改良的效率大幅提高。

2. 利用花葯培養育成蘆筍全雄品種

蘆筍爲雌雄異株，雄株嫩莖的產量高於雌株，因此如能育成全雄株品種，則嫩莖產量將可提高。本系乃利用蘆筍花葯培養獲得的雄性單倍體（ Y ），經染色體倍加後所得的超雄性雙倍體（ Y Y ），若與雌性個體交配，則所得種子即全爲雄性（ X Y ）。過去三年來，已獲得此種蘆筍單倍體，植株在二千株以上，在染色體倍加以育成超雄株方面亦已獲得成功，將培育多量超雄株，再與雌株雜交育成全雄株的新品種。

3. 蘆筍生長點培養大量繁殖雄性株

利用生長點培養大量繁殖優良雄株，是達到蘆筍全雄栽培的另一種方法，本系發展的大量繁殖方法每一個莖頂經一年的培養可繁殖爲三十萬株供移植的小苗。

4. 甘藷生長點培養去除病毒及保存品種

甘藷經熱處理（ 38 ℃ 高溫 ）去除病毒後切取甘藷莖頂，大小爲 0.6 ～ 0.8 mm 加以培養對二種甘藷病毒（ SPV－A，SPV－N ），有消除之效。除可應用於甘藷品種保存外，此種無病毒的甘藷苗，其產量比原有之苗高出 30 % 以上。

5. 蘆筍細胞懸浮液培養與原生質分離及培養

細胞懸浮培養除可應用於大量繁殖及誘導突變外，尚可作爲原生質體

培養的材料，是生物技術中極重要的一項工作。本系已在蘆筍細胞培養上獲得成功，並已自這些材料分離出原生質體，這些原生質體也可形成癒合組織進而分化成植株。今後將繼續應用原生質體融合獲得體細胞雜種，並導入抗病、抗蟲等有益之遺傳基因。

6.其他作物的組織培養

除上述之水稻、蘆筍外本系更研究利用百合鱗片培養以大量繁殖幼苗。利用氣根或葉培養以大量繁殖腎蕨、鹿角蕨，以種子胚培養改良金針花種子發芽問題及利用種子播種以獲得本地蘭，外國蘭實生苗之組織培養技術。

本系組織培養方面之優異研究成果已獲得國內外共同認定，美國、日本、加拿大、英國、法國、西德、澳洲、印度及中南美等國學者均紛紛來函索取資料，經由本系代訓之國內外研究人員及學生人數多達百人以上。

㈦試驗統計研究

本系試驗統計研究室之基本任務爲針對各類農業試驗計畫，研擬最適當之取樣及試驗設計方法，並對試驗結果資料提供最正確快速的統計分析，以期在有限之人力、物力及時間下，達到試驗研究之目的。

本系目前擁有ＨＰ－9000及ＨＰ－9825型電腦，已建立各類農業試驗統計分析所需之電腦程式及資料系統，可提供快速正確的分析結果。本系試驗統計研究室不僅對本所各系同仁提供服務，行政院國科會並在本所設立「國科會中部貴重儀器使用中心」統計服務處，曾對國內各農業及生物試驗研究機構如中興大學、東海大學、農業藥物毒物試驗所，亞洲蔬菜研究及發展中心等提供統計諮詢及分析服務，頗獲好評。

㈧種子種苗國際交換

本系於民國49年成立農作物種子種苗國際交換中心，主旨在與各友好國家加強學術性研究合作，充實我國作物改良材料，並在政府法令許可下輸出種子種苗，兼以敦睦邦交。

本項工作自執行以來每年均將種子種苗交換情形編印年報供各界參考。又爲了解種子國際交換對我國農業生產之貢獻，於七十二年編印「台灣作物遺傳資源之利用」一書，分送國內各機關應用。

近三年之種子種苗交換情形，在進口方面：七十一年度自美國、墨西哥、玻利維亞、日本、印度、印尼、賴索托、象牙海岸等24個國家引進玉米、馬鈴薯、水稻、大豆、山藥、胭脂木等計 113 種作物， 753 品種（系）。七十二年度自菲律賓、美國、哥斯大黎加、史瓦濟蘭、南非等15個國家引進水稻、落花生、玉米、芝麻、海神花等34種作物計 312 品種（系）。七十三年度自菲律賓、烏拉圭、澳洲、南非、西德等15個國家引進水稻

、馬鈴薯、小麥、葡萄、桃樹、李樹、莓類等33種作物計 260 品種（系）。

在出口方面：七十一年度出口種子種苗至沙烏地阿拉伯、菲律賓、美國、加拿大等27個國家，計73種作物 641 個品種（系）。七十二年度出口種子種苗至菲律賓、玻利維亞、馬紹爾、聖文森等33個國家，計75種作物，1,163 個品種（系）。七十三年度出口種子種苗至菲律賓、馬拉威、南非、索羅門等31個國家，計76種作物，2,022 個品種（系）。輸出作物中以水稻最多，蔬菜作物次之，其他尚有雜糧作物、果樹、牧草等。

(貳)、研究發展

I、稻作研究

黃眞生

一、沿革

民國34年台灣光復，稻作研究室在淩立新任所長領導之下於民國35年正式展開工作。當時之研究人員有馬駿、萬雄、黃正華、王念烈、張秀俊等，還有張沂滔、林朝杉、馮朝程、林禮輝、陳源泉等陸續加入。最初由馬駿領導，馬駿及萬雄調升離開試驗所後，由王念烈領導。王念烈調升宜蘭農校後，稻作室與雜糧室正式合併，成爲糧食作物研究室稻作組，由黃正華兼任研究員領導。當時專任職員只剩馮朝程及陳源泉兩位，後來黃眞生及楊方平加入。不久稻作室再度獨立，改由黃眞生領導，至今已有二十年。其間加入人員有林清秀、林昌武、許東暉、鄧耀宗、邱善美、洪信雄及卜瑞雄。現有正式職員是黃眞生、陳治官、曾東海、涂匡時及陳正昌等五人。此外人員配備有臨時技術員兩名，技工 3 名，工友 1 名，短工 1～5 名。稻作研究室辦公室本來在台北市公館舊農藝系平房官舍約12坪大，與特作室共用一棟木造房舍。除了溫箱外可說設備一無所有。後來由農復會資助增建二樓稻作館一棟，包括系辦公廳、會議廳、種子冷藏庫、溫網室一棟及所需室內設備。這些投資並沒白費，因爲突破性品種台農67號，就是這期間育成的。目前的重要儀器設備有電子文書處理器一套，氣象綜合自記儀一套及自動累積日照計、種子計數器及眞空濃縮機各一台。

二、業務

稻作研究室光復初期所辦理的業務有稻種源之收集及保存、蓬萊稻區域試驗、秈稻之改良、雜交育種、栽培法改良及基礎研究等，稻作改良有關項目均在內。故會計的計畫名稱也是稻作改良試驗。一直到民國70年才改爲稻之育種。換句話說，本來試驗對象是稻作改良有關所有的事項，至民國70年縮小於「稻之育種」的範圍。遺傳或稻栽培技術之改良由其他研究室負責或沒辦理。初期試驗包括秈稉稻兩型，但沒有明確劃分；後來則明確劃分爲秈稻育種及稉稻育種，由不同人員辦理。至今因人員的變動及制度之改變，工作業務只剩稉稻育種而已。但目前稻作室所辦理的工作項目，除稉稻育種及農業氣象調查等以省府預算 845,000 元辦理外，有稻種源之調查及利用，稉稻品種改良，稻雜種品種之育成等計畫由農委會補助費 1,200,000 元辦理。

三、重要成果

㈠稻種源之收集、調查及保存：本所光復前已收集不少東南亞稻種，此類稻種加上後來引進者共 318 種，光復前後由中國大陸引進稻種共 681 品種，本省自行育成種及在來稻品種列入保存者共 533 品種；其他尚有日本引進種 252 品種，加上歐洲、美洲及非洲引進種，總共 2,344 品種，於民國50、51年做27個性狀之調查。列入調查的品種內可能有同種異名或異種同名等之情況存在，也在本次調查一起加予整理重編，並於民國53年以「台灣省農業試驗所保存稻種誌」一册刊印，供各界備用。事後，農試所保存之稻種繼續增加，至民國71年已有 4,000 多品種，包括已刊印部分。於民國71年第二期作起，本研究室將 4,000 多種分批每年調查約 600 至 800 品種。調查項目均依照國際稻米研究所之標準，共調查43個植物性狀，其他調查性狀包括各種病蟲害之抵抗性及米質等20多項。民國74年度開始將調查資料輸入電腦儲存，至75年初期已輸入 1,500 左右品種的資料，隨時可列印或取出應用。

㈡稉（蓬萊）稻區域試驗：

此試驗的成就可說是稻作研究室的重大貢獻之一，由民國36年起辦理，至今從未中斷。最初在全省10處，統一辦理新品系的產量比較試驗。從民國44年Ⅰ期至45年Ⅰ期改分五區，即北區 6 處、中區 7 處、嘉南區 5 處、南區 6 處、東區 3 處共27處執行。民國45年Ⅱ期作起又改回不分區，於全省 14 ～ 15 處辦理，民國49年Ⅱ期作減少爲 9 處，與初期所用處數相近。民國54年再減爲 8 處，71年再減一處，至今只剩 7 處。本試驗光復初期的成果是確認嘉南 8 號之高產性質，此品種後來成爲最領先品種。其他有台中 153 號、台北 8 號等均於本試驗有優良的表現。以後有光復 401 號、高雄27號、嘉農 242 號、台南 1 、 3 號、台北 306 號、台中 178 、 181 、 182 、 183 號，高雄 53 、 64 、 68 、 135 號等的推廣也得助於區域試驗之結果。民國50年水稻育種程序修改，各區農改場可以地方試驗結果資料申請命名登記，區域試驗的功用大幅減少。各區農改場以地方試驗成績命名之品種逐漸增多，諸如台南五號、新竹56號、高雄選 1 號、 137 號、 138 號、 141 號、台中 186 、 187 號、台北 309 號、台東 28 、 29 號等。其中最成功的品種是台南 5 號，後來列入區域試驗參試，證實全省平均增產幅度有＋ 0.7 ％至－ 3.6 ％。幸區域試驗並未因地方試驗之設立而中止，繼續發揮其功用，則指出台南 6 號之適應性有限並促使選出突破性品種台農67號及其改良型品種台中 189 號、台農 69 及 70 號等。地方試驗容易導至於選出局部性的品種，改良幅度也較小；而區域試驗則適合於選出適應性廣，改良幅度大的品種。

㈢稻品種之育成：光復後本所共登記 8 個水稻品種，即於民國53年登記台農選 1 、 2 、 3 號及台農60號，民國61年登記台農61號，67年台農67號，73年台農69號及台農秈選 2 號。其中台農選 1 、 2 號屬於陸稻，台農選 3 號爲早熟種，台農秈糯 2 號爲秈型糯稻。台農選號三品種及台農60號之栽培面積甚是有限，沒受農民重視。台農61號在桃園（新竹）區有一、二萬公頃栽培面積，可說光復後本所稻作研究室首次的實質成績。台農61號之改良型台農67號未登記之前，種子自行流出至新竹、桃園及台中縣大甲一帶，不推而自廣，當時已有10萬公頃之面積。於民國67年登記後其栽培面積急速增加，最高達全省稻作面積之 70.3％ 。因本品種之推廣，全省稻米單位面積產量增加約 10％ ，尤其是第二期作的增產爲明顯，第二期作低產問題自行解決了一大半；水稻的機械化收穫因而提早六年完成，稻熱病、紋枯病、小粒菌核病及稻飛蝨之發生及防治減少或停止擴大。細螨所引起之稻不稔症也不防治而自癒。台農67號具有半矮型秈稻品種台中在來 1 號之親緣，可說是本省光復後育成之突破性稉稻品種。黃眞生博士因此得國科會傑出科技獎。台農69號爲其改良型之抗病蟲品種。由本所嘉義分所及台中區農改場育成之台農70號及台中 189 號均爲台農67號之抗病抗蟲改良型。民國74年本省的水稻育種程序有大幅度之修改，即成立稻作育種小組，成員是農試所有關科系專家及各區農業改良場，以農試所育種家爲召集人。農試所負責種源之收集與保存，雜交及雜種後代之選拔至成立品系爲止。區農改場負責各種性狀之測驗，產量試驗、區域試驗及栽培法試驗等。育成品種以集體名義台稉或台秈等號名稱登記。

㈣前瞻性試驗：本所除了爲實用目的而做試驗之外，也負有開發試驗研究新途徑之職責，即實際及理論兼顧。其研究成果雖無立刻之實用價値，但對開拓試驗新途徑有不少之幫助。

1.稻放射線育種：民國46年本室送 5 個稉稻品種至美國，以 X 光線及熱中子處理。放射線處理後第一代於同年第二期作在本所栽種，第二代起在本所及台中區農改場併行繁殖及選拔，連續四年至民國50年才結束。本試驗產生 100 多個突變體，諸如矮稻、捲葉、向地性、顏色、不稔等，與普通基因庫所有者大同小異。部份突變體的遺傳行爲經研究指出屬單或雙基因隱性遺傳。此外，也做染色體變異有關的基本研究。實用方面有早熟性、抗稻熱病等品系出現，有些品系比原品種增產 10％至 20％。有些矮性品系相當耐倒伏，但對紋枯病甚是敏感。但最後沒一品系進入區域試驗。

2.稻分期育種之效果：本省水稻雜種後代習慣上均於一、二期作連續栽種選拔。因一、二期作天候型式幾乎相反，以致分期育種及不分期育種

可能會帶來不同的育種效果。為測驗此一想法是否眞實，本研究室自民國51年起使用二個雜交組合，從F_2起每組合分為三部分，分別於第一期作，第二期作及第一、二期作連續以混合法繁殖至F_4，並於F_5做人工選拔，最後於F_6做產量比較試驗。第一期作選拔品系有較晚熟，二期作品系有較早熟之傾向。有一組合的兩期連續選拔品系產量反而較高，另一組合的第一期作選拔品系較高產。另一試驗在F_6、F_7做分期育種，同樣指示分期育種並沒帶來大幅的增產效果。

3.抗稻熱病多系品種之育成：以抗稻熱病不同生理小種之擬基因系統組成的多系品種，可能是控制稻熱病之利器。為探討此途徑之抗病育種，本室於58年起舉行為期7、8年的回交育種。所用輪廻親是台南5號及嘉南8號，菌種是植病系提供的第12、13、16、17、22及23小種，抗源有台中184及186號，Pi NO.4，C115等，以打針法接種。回交育種進行半途中、國際稻米研究所發表稻熱病菌有不循常規的變異性，即由1個單孢子可產生8或9個小種。故特多加一套回交材料於天然病圃測驗選拔。所用病圃是台北坪林、台中東勢、嘉義分所及屏東萬巒。最後只有三個病圃育成品系參加多系品種之成立。以同等比例混合3至5個品系種子，以便成立多系品種。最後由台南5號及嘉南8號各選得4個品系，以小種及病圃選出者均有。此等品系在三個病圃測驗發病情形及產量表現，輪廻親為對照。多系品系確有控制稻熱病之蔓延。由病圃選出的多系品系比小種選出者，其發病率有較少之趨勢，以台南5號為明顯。多系品系的產量有突出之表現，有穩定產量之功效。本試驗育成品系最後沒一個進入區域試驗。

4.稻雜種品種之育成：本所自民國58年起開始以F_1無性繁殖或F_2來進行雜種優勢利用之試驗。此途徑並非妥當之策，故於民國63年改為細胞質雄不稔性途徑的探索。至今已有13年，但其間曾中斷3～5年。初期以育成具不同細胞質的不稔系為主，所用細胞質有Chinsurah Boro Ⅱ，Oryza rufipogon，Oryza spontanea等多數。育成CMS系統在人工氣候室內不同溫度詳細調查後，明瞭O.rufipogon的不稔系最穩定。另做細胞質不稔系花藥的解剖學、生化等各種基礎研究。民國69年開始利用珍汕97A、B等材料做不稔系及雜種種子生產的試驗。不稔系的結實率大約在30％左右，每公頃約有1,200公斤之種子生產，雜種種子生產約500～800 kg／ha。民國71年選出高產雜種品系HRTNGY1及2號，加上引進大陸雜種品種汕優6號，均顯示有20％至30％之增產效果。但該二品系於72年區域試驗顯示出嚴重的期作交感，遭致挫折。產量穩定性差是單交雜種品種之一大弱點。目前已改變方向，以育成適應於本省環境的不稔

系、Rf系及優良米質品種的不稔系等為重點，相信2、3年之內將有突破性的進展。

5.利用花藥培養的稉稻雜交育種：民國71年起稻作室與組織培養室合作，進行花藥培養的稉稻育種。育種家舉行雜交，選出適當的F_1組合，由組織培養家培養其花藥至花粉植株之生成，再由育種家加予繁殖及選拔。初步明瞭雙單倍體的綠色花粉植株頻度過小，不易做到正常規模的育種計畫。組織培養易引起突變，雖可增加遺傳變異擴大選拔之範圍，但其植株常顯示軟弱，缺乏旺盛的生長勢及良好之株型，而結實率亦因期作而有不穩定之現象。與傳統譜系法相比，花藥培養法可節省分離世代所需時間約1/3（在台灣），最高產品系的產量潛力可達到譜系法育成者之程度，但頻度顯然地少得很多。

四、未來展望

展望未來的糧食問題，長期而言，糧食不足是人類所無法避免的定數；然而短期內，稻米供過於求是一個急待解決的現實問題。未來的試驗目標必須能滿足此二個互成矛盾的要求，即稻單位面積產量之繼續提高及降低或不提高食用稻米之生產量，而提高稻田生產物之經濟價值。如何達到此等目標是一個具有挑戰性的課題。今分述所應採取之策略如下：

㈠稻種源之收集、調查、保存及利用：生物種源是國家的財寶，以致日本人唱出種子戰爭之論調。以往本所着重消極的種源收集、調查、保存及利用，但少做積極的收集工作。今後希能着重積極的稻種收集工作，並建立完善的種源庫。

㈡提高稻米之單位面積產量：

1.以傳統的育種法將早熟、耐倒伏、抗各種病蟲害及對各種逆境之抵抗性或忍耐性等集中引入於現有主要品種。本省此方面的工作尚有不少改良餘地存在。

2.稻雜種優勢之利用，包括現有的細胞質雄不稔（CMS）及稔性恢復種源之利用，不稔細胞質的分子遺傳學程度之瞭解並以遺傳工程或原生質體融合來協助轉移或改良CMS。

3.利用花藥或胚培養於雜交材料之純化，以縮短育種年限。使用組織培養做體細胞誘變，增加變異，擴大選拔之範圍，或育成無病毒種苗，或大量繁殖寶貴或優越的材料。

4.以遺傳工程改良水稻三碳型葉綠粒的基因構造，以提高水稻的光合效率。

㈢降低或不提高食用稻米之生產量，並提高稻田生產物之經濟價值。

1. 降低食用稻米生產量的最理想辦法是企劃生產，並以稻田轉作來達成目的。轉作的替代作物或植物最好是水生、熱帶或亞熱帶性的，而其經濟價值要與稻米同樣高或較高。故開發此類經濟作物是刻不容緩的急務，暫時無適當的替代作物時，非食用稻米之生產也符合於此目的。

2. 改良並栽種經濟價值高的稻品種，包括優良米質品種、香米、加工米等。

II、雜糧研究

呂宗佳

雜糧研究室創立於民國51年，其歷史沿革當溯至台灣光復初期本所之組織變遷。民國34年10月，台灣光復，本所正式改稱台灣省農業試驗所，當時農藝系下設有稻作、特作、生理、細胞遺傳及農場管理等五個股。時雜糧作物之試驗研究工作，均在特作股進行，迄民國51年，雜糧作物始由特作股分出，獨立成立雜糧作物研究股。歷任股長有張拔倫、繆進三、林興等位先生。民國66年12月本所由台北搬至現址，取消研究股及股長職銜，改爲研究室及研究室主持人，而爲現雜糧作物研究室，由呂宗佳博士擔任主持人。

光復初期，雜糧作物試驗研究類別，包括有小麥、甘藷、落花生、向日葵、油菜及胡麻等項。小麥試驗，主要由陳振華先生及鄭懷斌先生負責，持續工作10年，至民國43年，隨陳振華先生之離開本所而停做。落花生初主由張拔倫先生主持，其後由林興、陳墀成、林慶雨等叁位先生負責，目前則由黃明得博士及曹文隆、楊金興等位先生負責。甘藷係由繆進三、林清秀、彭武勳、梁廷勳及鄭懷斌等多位先生負責。大豆試驗工作係自民國42年鄭玉威先生到所後開始創辦，並有詹國連及鄭懷斌等位先生共同參與，至鄭玉威先生於民國56年離去後，大豆試驗工作乃由詹國連及鄭懷斌先生負責。自民國47年以後，雜糧作物試驗研究工作，主要以落花生及大豆兩項作物爲主，甘藷僅維持小規模之試驗。自民國59年起，萬所長接掌本所，其在台灣大學時主持之雜交小麥育種及玉米蛋白質品質之改良等兩項計畫亦隨之轉至本所而在雜糧研究室執行，此爲玉米試驗研究工作在本所之創始。目前玉米試驗工作由呂宗佳、劉孔生、盧煌勝、何千里及謝光照等位先生負責。本室玉米品種改良工作，自民國70年起，爲因應稻田轉作玉米之需要，積極從事飼料玉米之育種，並自74年度起增加食用甜玉米及超甜玉米之育種工作，75年度起爲因應養牛事業發展之需要，增加青割玉米之育種工作。落花生試驗工作，自民國66年起，林興先生榮退後，由黃明得博士接任工作，目前除黃博士外尚有曹文隆及楊金興等位先生參與。大豆試驗工作，目前由詹國連及魏趨開兩位先生負責。

本室自台灣光復以來，對本省主要雜糧作物品種改良工作，貢獻良多，歷年育成品種並經推廣栽培者，在落花生方面有青島（45年）、台農1號（47年）、台農2號（51年）、台農3號（52年）、西班牙白（52年）、台農4號（60年）及台農5號（49年）等；在大豆方面有台農1號（52年）、台農2號（52年）、台農3號（56年）、台農4號（59年）及台農15

號（69年）；以及玉米品種台農 351 號等。

以下將分別就大豆、落花生及玉米等各項試驗工作之沿革、業務、成果及未來展望等，做較詳細之敍述。

一、大豆

詹國連

一、沿革

本所大豆育種及試驗研究工作，始于民國 42 、 43 年間，由技士鄭玉威先生主持，50年鄭技士借調至農復會（ＪＣＲＲ） 工作，隨於56年離職。48年詹技佐國連進入大豆部門，並自56年起主持大豆育種試驗工作迄今。隨後鄭技佐懷斌加入，于61年轉至小麥及玉米組工作。陳技佐熙灝于56年加入，59年離職。曹技佐文隆于61年加入，71年轉至花生組。嗣後林助理志隆加入，工作一年後離職。去（74）年魏助理趨開進入大豆組。三十多年來，前後有七人在大豆組工作，而今，參與大豆試驗工作者爲詹國連及魏趨開二君。技工方面，在台北時有陳連發、翁萬子及王木生三位，他們均於本所搬來台中前退休。於今大豆組有甲種技工蔡松樹，乙種技工曾慶耀及潘添丁等三位。另外由農復會補助計畫內編列之臨時約僱助理，在台北時每年均爲二位（台北及苗栗工作地各乙位），至66年則減爲一名，計畫助理人員之異動最爲頻繁。

在台北時，大豆組在一間大約70m^2之木板屋內辦公，有貯藏室（兼掛藏室）半間，試驗田 0.3 公頃，苗床二條。後蒙農復會資助，興建大豆及落花生研究室、溫室、暗室、苗床及種子冷藏室等，大豆試驗工作環境乃漸獲改善。但由于試驗田地不足，以及台北之氣象環境不利于大豆品種選育，乃於50年商得苗栗農校之合作，提供田地供本所大豆試驗用，前後十有二年（62年底止）。該校及農場蕭繼瑀先生之全力協助，使試驗工作得順利達成，謹致謝忱。同時在49至51年間，本所曾將新引進之世界性大豆（3,000）品種，先後送至屏東萬巒鄉鍾仁霖農家、屏東及岡山農校農場栽培，進行病害抗性及特性調查工作。

至63年春，由於本所已取得台中萬豐新址用地，乃奉命結束在苗栗農校之試驗工作，並將試驗材料搬來台中萬豐，繼續進行另一階段之大豆試驗研究工作。

二、業務

大豆為台灣光復後主要新興作物。為供應由大陸播遷來台軍民食用及油用之需，我政府力圖發展大豆生產事業，以裕民需。本所大豆組秉承此意，乃及時釐定下列大豆育種及試驗研究業務綱要，積極進行。

㈠即時進行誘變育種，期能快速選出新品種推廣栽培。

㈡進行雜交育種，選育高產新品種。

㈢自國外引種，供育種及選拔試驗研究用。

㈣研究栽培（包括間作）方法，以提高產量並節省成本。

㈤增加並充實試驗用儀器設備。

三、重要成果

㈠大豆、甘藷間作試驗：48年在竹東、南勢、苗栗三處試驗結果，發現：①甘藷間作大豆，對甘藷之產量有顯著減低之趨勢。其中以早播大豆區域減產最多，平均在 20％ 左右。②就單位面積收益而言，間作區較單作區確可增加收益，其中以早播大豆間作區收益較高，平均增加收益 30％左右（雜作簡報，1：37－38）。

㈡台農 1 號（R）及台農 2 號（R）大豆新品種之育成（57.3.4. 農林廳農人字 50698 號令詹技佐國連育成台農一、二號（R）大豆品種，應予記功一次）。

台農 1 號（R），係以三國大豆種子經熱中子處理（46年春由美國 Brookhaven National Laboratory 予以處理），經 49～51 年在苗栗、竹北等六處試驗結果，平均較未處理之對照種增產 8％，其生育日數為 110～120 天，適于新竹區之夏作栽培。

台農 2 號（R）係以和歌島大豆種子經 X－射線處理（處理時間與地點同上），49～51 年相同六處試驗結果，平均增產 9％，其生育日數，適應期作及地區與台農 1 號（R）相同，該二品種于52年 6 月命名推廣。

㈢台農三、四號抗銹病新品種之育成：

該二品種，係于49年夏作以 H－11（為本所育成的早熟高產品系）與 PI 200492（係由保存品種中選得的抗銹病品種）為雜交親本，於52年夏季株行試驗中選出一優良固定品系 63－11，經 53－54 年產量試驗，秋作較 TK 5 增產 17～52％，春作增產 15～178％。該品系於56年12月經命名為台農三號，推廣栽培。

台農 4 號亦為 H－11 X PI 200492 雜交組合之後裔，係由53年夏固定品系（64－104）選育成功，於59年命名推廣。

台農 3、4 號大豆新品種均對銹病有中度以上之抗性，台農 3 號亦抗毒素病，適於全省各期作栽培。

㈣台農15號早熟豐產品種之育成（72年11月獲農林廳頒給農業研究發展三等獎金及獎狀）。

台農15號的親本是下田不知及三國，該二品種均係由日本引進。下田不知爲早生型；三國爲夏作型品種，分枝多。於47年夏雜交，於50年選出一早熟固定品系H－15，在50～54年產量比較試驗中，其產量穩定，但並未顯著增產，惟較對照種早熟6－11 天，故當時並未提出命名，直至 69 年該品系被雲嘉地區農友普遍栽培，乃予命名爲台農15號，正式推廣栽培。該品種之生育日數春作爲104天，夏作爲88天，秋裡作爲102天，植株較矮，不易倒伏，種粒大小適中，百粒重爲12～14公克，蛋白質含量高（43％），爲本地市場加工業者所歡迎。

四、未來展望

七十四年度本省大豆的栽培面積爲7,100公頃，不足高峯期（49～50年）的八分之一，識者咸認係受大量廉價強勢進口之結果（年進口110～120萬公噸，年成長率約10％）。在此情勢下，省產大豆要求生存及發展，似宜另謀途徑，建立以專供食用加工（包括製豆芽、豆漿、豆腐）爲主之育種觀念，育成合于本地加工市場所需高產質優品種，使其售價高于進口者，直接提高農民收益，庶可誘發農民栽培大豆之意願。

另外本省大豆之單位產量偏低（平均尙未突破二公噸），以及常受銹病爲害，促使早期落葉，以致種子不充實，均爲造成低產之原因；在選種方面從早熟向中晚熟進行，將有利於產量之提高。又省工栽培法之研究改良及推廣，均有待加強。

二、落花生

黃明得

一、沿革

落花生是本省旱地中之重要雜糧作物之一，因此，本所對於此一作物之栽培法及品種改良之研究工作，起步也甚早。當時，此一作物之研究係屬農藝系特用作物之範疇，約到民國51年時，農藝系成立雜糧作物研究股後，有關落花生品種改良及栽培法之研究工作，才歸入雜糧作物研究股之研究範圍。在本所，最早從事落花生研究者爲技士林興、技佐陳塀成及林

慶雨等。其後林興、林慶雨及陳塀成等三位，先後退休，而落花生之研究工作乃由副研究員黃明得、助理研究員曹文隆、助理楊金興等承接，並有約僱技術員廖玉芬、甲種技工劉湧坤及乙種技工黃艮華，協助有關之落花生試驗工作。

在省府預算之支持下，及在農委會之經費補助下，落花生研究之設備也日益充實，目前較重要之儀器有Newport廠之數量分析儀（Quantity Analyzer），可以快速地來測定落花生種子之含油量，有助于雜種後裔含油量多寡之快速選別；LI－COR 廠之葉面積計（LI－3000型），配有輸送帶，可大量且快速地測定葉片面積；Burrow 廠之水分計（Moisture Computer），用以快速、非破壞性地測出種子含水量；AO廠之折射計（Reflectometer），用來測定落花生油分之折光率，以鑑別落花生油分品質；LI－COR 廠之光度計（LI－185 Quantum Meter），用來測定落花生葉片受光量子之大小等，更有助于落花生研究之進展。

二、業務

本所落花生研究之目標，乃在從事有關落花生之品種改良、栽培法改進、遺傳、種源、及種子品質等之研究。自光復迄今，研究成果也極豐碩，對本省落花生單位面積產量之提高，貢獻良多。今後，本研究室也將繼續努力，擴大研究成果，以提升本省落花生之產量與品質。茲將本研究室四十年來之研究成果，及未來之研究發展目標，分述如下，以供參考。

三、成果及展望

㈠落花生種源之徵集、保存及利用：

落花生研究成立之初，所保存之落花生品種，僅有 113 種，且大多屬於早期由大陸帶進之在來種。由於落花生種源是育種上極重要之材料，關係到品種育成之成敗，因此本所乃積極進行落花生種源之徵集工作，分別透過我國駐外農技團隊，以及經由國際種子交換，向國外有關研究機構及學術單位，引入落花生新品種。至民國52年時，本所已保存有落花生 498 品種，並于民國53年時，出版了「落花生品種名錄」，詳述各品種之重要植物及農藝性狀，以供國內外有關機關參考。民國61年時，落花生品種更增產至 808 品種。近年來，由于抗病、抗蟲及品質改進等育種之需，乃更透過國際半乾旱熱帶作物研究所（International Crop Research Institute for the Semi－Arid Tropics，ICRISAT）、美國農部（USDA）及 Oklahoma State University 等落花生品種保存較多的機

構，引入落花生，迄今已引進及保存有Spanish型 378品種、Valencia型 201品種、Virginia Bunch型 315品種、Virginia Runner 型 267品種，共計1,333品種，是目前本省唯一保存落花生品種最多、最完整之機構之一。此外，在引種方面，本年也自美國及ICRISAT引進了NC 3033、ICG（FDRS）1～50等共約78品種，此等新引進品種，皆先送請本所種子交換中心登記後，立即種植在本所試驗田中，以供觀察比較之用。

由于種源資訊及材料交換的需要，本研究室將依照聯合國糧農組織國際作物遺傳資源署（International Board for Plant Genetic Resources，FAO，UN）所製訂之落花生種源登錄法，重新調查、整理、補錄本所所保存之所有落花生品種之植物及農藝特性，並且將此等資料鍵入電腦中，以建立落花生種源之資料庫（Data Base），便利品種資料之存取，以做爲落花生種源資料交流之用。

在種源利用方面，在早年時也曾進行抗旱、抗葉斑病品種之篩選工作。其後，也曾利用Soxhelt's法、NMR法及Semi-micro Kjedahl's 法，分別篩選落花生種源中，品種油分含量及蛋白質含量之差異，從而建立了種子品質之資料，可供爲日後從事落花生油分及蛋白質品質改良之用。在抗銹病方面，也曾自本所之種源中，選得PI 259747、PI 350680等具有強抗銹病之品種，並且利用此材料，與現行之感病栽培品種雜交，現已育成抗病且豐產之高級品系。此外，爲了發展抗黃麴菌（Aspergillus flavus）之黃麴毒素（Aflatoxins）污染的落花生品種，近年來也曾於落花生種源中，獲得抗黃麴毒素之材料，如PI 196626、PI 337409、PI 337394F、NC. ACC. 482等，並利用爲雜交親本，進行育種中。

由于落花生種源之日益被重視，本所將更加強此一方面的工作，近期內將設立試區，進行有關品種間抗葉斑病、抗銹病、抗萎凋病、抗菌質、抗旱性、籽粒飽滿度、油分組成、生殖分化效率、耐熱性、耐水性等差異性之調查工作，以建立關係落花生產量、品質及不良環境抗性之基本資料，以供日後育種工作之需用。

㈡落花生品種之育成：

落花生新品種之育成，是本室最重要的工作項目，其育種目標在于育成單位面積產量高且農藝性狀佳之品種，以應農民種植之需。在早年，本所之落花生育種法，大多偏重於引進品種之利用（use of introduction）及純系選種（pure line selection），而尚未進入雜交育種（hybridization）。最早曾利用引自山東青島之在來品種爲材料，於民國36～

42 年間參加各級品系比較試驗，民國 43 ～ 44 年參加全省性區域試驗，而于民國45年正式將選出之青島品種命名，在台北、新竹、台中、高雄、台東、花蓮等地推廣，在當時栽培面積達 2,851 公頃，佔落花生總面積之 2.89 ％ ，單位面積產量，春作曾達 2,040 公斤／公頃，秋作曾達 1,540 公斤／公頃。

本所第一個以純系選種法育成之品種爲台農 1 號。此品種是於民國38年自引進之懷遠花生中，經純系分離後，經民國 39 ～ 42 年之品系比較試驗，民國 43 ～ 44 年之全省性區域試驗結果而選出之品種。此品種之適應性廣，產量高且穩定，在春作可達 2,211 公斤／公頃，秋作可達 1,585 公斤／公頃，故種植面積達 8,779 公頃，約佔當時總栽培面積之 8.9 ％。

民國44年時，本室也曾利用金門花生進行純系選種，歷經民國 45 ～ 47 年之品系比較試驗，民國 48 ～ 49 年之區域試驗，于民國51年育成台農 2 號推廣。另外，于民國42年時，本研究室也曾自美國引進 Improved Spanish 品種，並自此品種選出 Imp. Sp. 2－B－48－1 之優良品系，于民國 43 ～ 47 年及民國 48 ～ 49 年之品系比較及區域試驗中，表現出豐產及適應性廣之優良特性，因此經命名爲台農 3 號，於民國52年起正式於全省落花生主要產區推廣種植。在同一時期內，本研究室也自美國引進 Spanish White品種，發現此品種極適合本省栽培，乃選出參加民國 43 ～ 47 年之品系比較試驗，民國 48 ～ 49 年之全省性區域試驗及民國 50 ～ 51 年之地方試作，而于民國52年命名爲西班牙白，正式推廣。此種于同一時間內，分別利用不同育種方法，同時育成台農 3 號及西班牙白兩優良豐產品種之事蹟，在本省試驗研究機構中尙不多見。

在本省，第一個以雜交（ hybridization ）育種法育成，且迄今尙在大量栽培之落花生品種，就是本所育成之落花生台農 4 號。本品種係本所研究室于民國50年春作利用 Spanish 爲母本， Kinorales 爲父本，經人工雜交，並以混合法培育其雜種後裔，於民國52年春作進行單株選拔，選出之優良單株，于民國52年秋作起，至民國55年春作止，分別歷經株行、二行、中級及高級等品系比較試驗，民國55年秋作至民國57年春作之全省性區域試驗，及民國57年秋作至59年秋作之地方試作，證實此一品系具有適應性廣、豐產（春作 2,581 公斤／公頃；秋作 1,689 公斤／公頃）、莢大且較厚，有網紋，不易破損，較不易于地中萌芽損失等優良農藝性狀，乃于民國60年命名爲台農 4 號，正式推廣。由于此品種莢果形狀較大，極適合鮮莢加工，故在今天台中以北之地區如新竹、宜蘭等地區，仍有大量之栽培，可見此品種受歡迎的程度。

春作落花生成熟收穫前之雨害，是使落花生減產及遭致黃麴毒素污染

之主因，有待加以防止。爲此，本研究室乃於民國62年春作，以西班牙白爲母本，與種子具有休眠性且早熟之品系CJ－444（由Chiba Bunch x Java 2 育成）進行雜交，利用混合法培育F_2～F_4世代，並于F_4行單株選拔，選出優良單株73－F－150、歷經民國64年秋作起至68年秋作止之各級品系產量比較試驗，及民國69年春作至民國70年秋作之全省性區域試驗，確認此一優良品系具有適應性廣、種子具有3週之休眠性，及豐產（春作約3,359公斤／公頃；秋作2,246公斤／公頃）等特性，且可減少雨害所致之萌芽損失，因此于民國71年11月時經審查通過，正式命名爲落花生台農5號。此一品種是截至目前爲止，針對改良落花生種子品質（休眠性）所育成之第一個品種，目前正在本省落花生主產區全面推廣種植中。

鑑於落花生今後仍是本省重要之雜糧作物之一，爲了更大幅地提高本省落花生產量，減少各種不良環境及病蟲害所引起之減產損失，以及提高落花生食用及加工用品質起見，本研究室將更加倍努力，首先將致力於抗銹病及抗葉斑病品種之育種，以減少此二種重要葉部病害對落花生之爲害，迄目前爲止，已選出產量高且具有強抗銹病性之高級品系多種，將進一步進行適應性試驗，以期可以早日推出此等抗銹病品種。此外，黃麴毒素對落花生之汚染，是爲害落花生食用品質之主因，本研究室也引進抗黃麴菌之種源，並已進行雜交育種中，希望能早日育成抗黃麴菌感染之優良品種，以減低黃麴毒素之汚染落花生。在提高落花生商品品質方面，今後將朝育成籽粒大且飽滿度高，而種子中油分、蛋白質、油脂肪酸組成等含量適中，食味佳之品種，以擴展落花生之利用範圍。

㈢落花生遺傳及育種之研究：

爲了擴大及加強育種成果，本研究室也曾進行重要農藝性狀遺傳模式之探討，曾發現落花生種子休眠性之有無是屬於質的性狀，由一對顯性因子所控制，具有休眠性者爲顯性，而無休眠性者爲隱性，並曾利用此等結果進行種子休眠性之育種工作，成功地自佛琴尼亞型品種之休眠性，導入原本無種子休眠性之西班牙型栽培品種中，因而育成了種子有3週休眠期之台農5號落花生新品種。

本研究室並曾于民國70年起，在中美科技合作計畫下，與美國新墨西哥州立大學合作，分別在美國國家科學基金會及我國行政院國家科學委員會之資助下，進行有關西班牙型與瓦崙西亞型型間雜種後裔有關每莢籽粒數、籽粒大小、種皮色等之遺傳研究，以及將休眠性導入瓦崙西亞型之育種工作，目前已育成籽粒大、每莢3～4粒、種皮紅色、種子具短休眠性且單位面積產量高之品系79F－S－625（New Mexico Valencia C x CJ－444），目前此一品系也正在美國新墨西哥州立大學試驗場進行進一

步試驗中，若其產量高且適應性好，則將提請命名，做爲中美合作計畫成果之用。

落花生對銹病之抗病性，是今後育種之重點工作之一。爲此，本所曾引入抗銹病品種，並進行抗銹病遺傳性之研究，初步發現落花生抗銹病性是由一對顯性因子所控制之遺傳行爲。惟近來有關抗銹病之種源引進日增，今後將再利用此等種源進行更精密之遺傳研究，以確定其抗病之遺傳模式。

落花生種子油分含量及其油脂肪酸組成與食用及油分品質之關係極密切，在早先本研究室曾發現油分高低及脂肪酸組成是一種品種特性，在落花生種源中，已有油分含量極高（如Argentine）、脂肪酸組成佳之品種，可供育種之用。今後，將先繼續此方面之遺傳研究，供日後育種之參考。

落花生種子抗黃麴毒素之研究，本室已于民國72年展開，除了新抗黃麴毒素種源之搜尋外，並已進行台農 4 號× PI 337409，New Mexico Valencia A × PI 337409 等 4 組合之正反交，將利用其 F_2 、 F_3 分離世代做爲材料，探討抗黃麴毒素之遺傳方式，以做爲日後抗黃麴毒素育種之依據。

除了上述已展開之研究外，今後將分別探討種子大小、籽粒飽滿度、成熟性、植株分枝特性等等之遺傳模式，做爲育種工作之參考。

㈣落花生栽培法改進及相關之生理研究：

除了一般早期之行株距、播種期、施肥法之研究外，本研究室也曾建立有關種子休眠期、休眠等級之測定法，認爲在收穫後第14天進行發芽率測定，當其發芽率達 80 ％ 所需之日期即爲休眠期。此種休眠期之測定法，已提供爲休眠性育種，選拔休眠品系之用。

在種子品質方面，籽粒成熟度對落花生產量、油分含量及品質影響之結果，顯示成熟度高之籽粒其油分含Stearic 、Oleic acid 較多、油分安定性大，且莢果產量也高；而成熟度低者，其油分中Palmitic 、Linoleic acid 含量多，但油分安定性低、產量也低。落花生產量、油分含量、脂肪酸組成，及油分安定性受籽粒成熟度之影響甚大，其變化以始花後60～75天者最大，而始花後90天及以後者最小。此外，也由落花生油脂肪酸組成及其對油分安定性影響之研究知，油分安定性與Oleic acid 呈正相關，而與Linoleic acid 含量呈負相關，因此，Linoleic acid 含量愈高，油分愈不耐久存。上述之研究結果可提供爲決定收穫適期及油分品質改良工作之參考。

在對不良環境（ stress environment ）研究方面，本所曾進行不同銹病及葉斑病等級對落花生產量影響之研究，得知銹病及葉斑病可分別導致落花生莢果 11.1 ～ 50.6 ％及 10.6 ～ 50.0 ％之減產（視病害發生期而異），並首先發現 Plantvax 75 WP 用量爲 2 kg／ha 2,000 倍，可有效地防治落花生銹病。在雜草防治方面，本研究室曾首先以 Trifluralin 進行試驗，發現 Treflan 5G, 25 kg/ha，于萌前撒施于土中，可有效防除田間雜草，減少人工除草工資。最近，本研究室也發現萬帥 500 倍可有效地防除落花生田間之禾本科雜草；Basagran 200 倍則可防除濶葉性雜草，二者合併使用，可做爲萌後殺草劑，于落花生生育期間來防除雜草，節省除草工資。

對其他生理研究方面，在早年曾利用 S A D H 及 C C C 等二種植物生長抑制劑，噴施于落花生，可使落花生植株矮化、葉色濃綠，但無增產落花生之效果。鑑于春作落花生地上部徒長情形嚴重，而利用此等藥劑來防止徒長，仍是一有效的方法，故有關此等物質之研究，將更精密地進行，以期有助于落花生品質及產量之改進。在溫度研究方面，也曾利用人工氣候室進行鬮花期前後不同溫度對落花生產量之影響研究，發現高溫有助于每株籽粒數、莢果籽、產量之增加，而低溫（ 25 ／ 15 C ）則導致未熟莢及子房柄數之增加與產量減少。

近年來，大粒型落花生受到了相當之重視，惟其籽粒常發生不飽滿，種皮皺縮之現象，是目前發展大粒型落花生之致命傷，爲了解決此一問題，本研究室將展開一連串有關改進籽粒飽滿度之研究，包括有關日夜溫差、鈣素、去花、延長生育日數、光照、去葉等處理，以明瞭本省大粒落花生籽粒不飽滿之原因所在，進而提出改進對策。另外，也將自育種方面着手，直接育成籽粒飽滿度高之品種，以解決大粒型落花生籽粒飽滿度之問題。

綜上所述，本所之落花生研究工作，在全省來說，仍屬相當重要，今後若能受到有關單位之大力支持，在人力、設備及經費上多加配合，則落花生研究之成果必將更加豐碩。

三、玉米

呂宗佳

一、沿革

本所玉米試驗研究工作創始於民國59年秋作，係隨萬所長來所履任後，將其原在台灣大學農藝系任教時所主持之農發會計畫“玉米蛋白質及其品質之改良”轉移到本所執行而後起始。當時適有該校農藝系碩士班畢業生呂宗佳先生來所任職，即被指派負責該項計畫後繼工作。此外，隨同該計畫來所工作人員尚有同校研究所畢業生王光及謝國基先生及計畫助理員鄭心嫺小姐，以及約僱技術員鍾昌敏、溫彩欽等先生。王及謝兩位先生僅擔任臨時工作數月。王轉往大豆研究室擔任計畫助理，短期後返回馬來西亞僑居地。謝則轉任公賣局菸廠。鍾、溫兩位先生繼續擔任約僱技術員，至本所搬遷台中後，鍾先生始離開，而溫先生則改任本所甲種技工，迄今仍在本室工作。鄭心嫺小姐來所後亦繼任計畫助理員數年，至民國62年改任本所農藝系技士，民國73年後調往農化系儀化室編制內，多年來均能配合玉米試驗研究工作，負責玉米子粒蛋白質及離氨酸之分析工作。民國63年起，鄭懷斌先生曾由大豆研究室調至本室工作，至民國70年調往農場室。民國66年起，盧煌勝先生來所任職，加入玉米試驗工作行列。翌年呂宗佳先生赴美普渡大學進修，本室研究工作由盧煌勝先生代理主持。民國70年呂先生完成學位返國，時適逢國內積極計畫推行稻田轉作，擬以玉米為主要轉作作物，故對高產飼料玉米品種之期待至殷，為因應時勢所趨，本室進行多年之暗玉米育種計畫乃暫告停止，改而積極從事單交高產飼料玉米之選育工作，終於民國72年選獲高產品系。民國73年完成新品系台農351號之命名登記。同年初盧煌勝先生赴美伊利諾大學進修，已於本（75）年9月初學成返國。劉孔生博士亦於同年10月來所任職，加入本室陣容，負責加工用甜玉米及食用超甜玉米品種之選育工作。本室編制內研究人員目前有呂宗佳、劉孔生、盧煌勝、何千里、謝光照等五人，甲種技工溫彩欽，乙種技工邱萬吉及王清澧二人，此外尚有約僱及臨時短工七人。

二、業務

本室目前進行中之主要試驗研究工作，計有下列各項目：

(一)飼料玉米品種選育：

本省仰賴國外進口雜糧，逐年增加，目前已年達六百多萬公噸，其中以飼料玉米進口量年達三百多萬公噸為最大宗。近年來政府為期有效提高玉米自給率，並期配合稻田轉作政策，減少稻米生產，正積極推行稻田轉

作玉米工作。本研究室鑑於稻田轉作對高產玉米品種期待之迫切，正以加速選育高產單交玉米新品種為主要任務，並為配合達成自73年起三年內使玉米公頃產量達到六噸，五年後達到八噸的目標，將積極從事高產單交玉米品種的選育及再改良工作，包括耐重肥，耐密植，及強抗病、抗蟲等優良特性的篩選與轉移。育種材料為廣收美國玉米帶優良溫帶型種源及美國夏威夷、墨西哥國際玉米小麥中心，中南美洲及東南亞等各國優良熱帶型玉米種源。育種方法為經由族群合成並依育種目標利用輪廻選種法進行族群改良，其後遵循自交系分離程序選育自交系，最後利用馬齒種及硬粒種間特有的雜種優勢模式，進行測交組合力檢定，以選育高產單交組合，育成新品系，並可混合數種優良自交系，育成合成或綜合品種。

(二)青割玉米品種選育：

本省牧草生產，夏季過剩而冬季不足，青割玉米適合秋裡作栽培，且所含養分較其他牧草為高，以青割玉米調製青貯料供為牛隻之主要芻料，已成世界性迅速發展之趨勢，故青割玉米生產在本省應具有發展之潛力，惜目前尚無專供青割利用之適當品種。本研究室自七十五年度開始，已向玉米基金會申請青割玉米品種之選育計畫。育種材料擬利用：(1)本省現有栽培種及由南非等地引進之食用白玉米族群。(2)具宿根性之多年生二倍體大芻草。(3)具 bm－3 突變因子之種源。(4)由墨西哥國際玉米小麥中心引進之硬胚乳型暗玉米。(5)營養生長旺盛，組合力優越之現有玉米自交系，及(6)自國外種子公司引進已商業化推廣之青割玉米品種等，依玉米育種程序，選育優良青割玉米品種。

(三)加工用甜玉米品種選育：

本省過去所育成甜玉米品種，台南14號，由於子粒纖維較粗、果皮厚，含糖量低，且缺乏內容物，不受食品加工業界所歡迎，故目前加工製罐所使用的品種均由國外進口。本研究室為配合加速農業升級，提高農民所得並拓展外銷市場需要，自民國73年秋作開始進行本項工作。育種材料為農委會涂科長勳自美國引進之甜玉米單交種一個，已依育種程序，培育自交系，進行單交種產量及品質鑑定中。

(四)食用超甜玉米品種選育：

由於近年來國內食用玉米之消費已漸由已往之在來種轉向於超甜玉米，其食用方式亦由煮食擴展至菜餚、製湯等項目，因此消費量逐年增加，顯示超甜玉米之生產日趨重要。目前本省種植之超甜玉米品種多由日本進口，不僅耗費鉅額外滙，擴大中日貿易逆差，且使國內超甜玉米之生產操於日本商社之手，因此急需育成品質優良的新品種，以提供農民栽培。本研究室乃自民國70年起，分別自國外引進含 bt－1 及 sh－2 突變基因之

超甜玉米種源爲材料，依育種程序育成自交系，再經組合力測驗及品質鑑定，選育出質優且適宜本省栽培之超甜玉米單交種，目前已在進行產量試驗中。

㈤飼料玉米遺傳生理及應用研究：

1.族群改良對提高飼料玉米南方型銹病抗病性效果之研究：

本省過去玉米生產，主要集中於裡作，自推行稻田轉作以來，玉米轉而大面積栽培於高溫多濕之秋作，此時玉米極易受各種病害之侵襲，幸而新品種玉米台農351號對多種病害，如煤紋病、葉斑病、普通型銹病、甘蔗嵌紋病毒D型系統及玉米矮化嵌紋病毒B型系統，均具有良好之抗病性，推廣以來，尚無嚴重之病害發生。惟目前該品種仍易受南方型銹病之侵害，部分秋作炎熱地區，如花蓮、台東、高屏等地，南方型銹病已成新品種玉米台農351號之主要病害。鑑於本省目前尚無抗病品種，且該病原具有多種生理小種，一般回交育種方法難於有效達成抗病效果，本研究室乃自民國75年秋作起，擬採用族群改良策略，進行族群抗病性之改良，並探討其效果。

2.玉米植株及子粒生長性狀之遺傳研究：

爲探討溫帶型馬齒種及熱帶型硬粒種兩型玉米種源在植株及子粒生長特性之差異及其遺傳行爲，俾提供高產玉米品種選育上種源利用價值及利用方式之參考，本研究室於民國75年度，曾使用分別代表早、中、晚熟三種生長特性之溫帶型馬齒種及熱帶型硬粒種玉米自交系各一個，合計六個親本，及15個F_1組合爲材料，進行田間試驗，並依Jinks氏（1954）及Hayman氏（1954）方法進行各性狀遺傳成分之估算、遺傳率估算及因子作用之分析。於民國76年度，使用P_1，P_2，F_1，F_2，BCP_1及BCP_2等各種族群爲材料，進行田間試驗，並依Allard（1960）之公式，估算各項性狀之廣義及狹義遺傳率及依Wright（1968）之公式，估算控制各項性狀之因子座數目。

3.不同粒型玉米種源同質異構酶基因型之差異及對氮肥反應差異之研究：

本試驗以馬齒種及硬粒種玉米種源兩組，每組各包括早、中、晚熟自交系各一個，共計六個自交系及其15個F_1組合進行N肥分級處理試驗。6個親本及15個F_1組合，進行同質異構酶基因型之膠體電泳法分析。

N肥分級處理試驗，用以比較馬齒種或硬粒種之同型組合及馬齒種×硬粒種之異粒型組合對N肥反應之差異，其結果將有助於飼料玉米及青割玉米育種上種源利用方式之參考。同質異構酶之膠體電泳分析，將有助於比較馬齒種及硬粒種及其雜種F_1之同質異構酶基因型之相似或相異之處。換言之，可藉以鑑定兩粒型玉米種源遺傳歧異性之程度。因爲遺傳歧異

性爲玉米產生雜種優勢現象之原因，在雜種優勢利用上，具有重要參考價值。

㈥甜玉米子粒果皮厚度遺傳行爲之研究：

果皮厚度爲決定甜玉米食用品質極重要之因素。在甜玉米品質改良過程中，對甜玉米果皮厚度之遺傳行爲，若缺少可靠之參考資料，將難以獲致有效之選拔效果。本室將自76年度起，進行甜玉米子粒果皮厚度遺傳行爲之研究。試驗方法爲分別以厚、薄皮的甜玉米自交系爲親本，行正、反交配，所獲得的 F_1 再行自交及回交，如此所獲各世代族群，經由田間試驗，以同時比較親本、F_1、F_2 及回交世代的果皮厚度之變異情形，將調查所得的資料進行遺傳分析，以做爲日後甜玉米育種上選拔方法之參考。

三、重要成果

㈠氮肥用量、栽培季節、行距及成熟度對暗玉米蛋白質含量的影響：

兩個暗玉米單交種春作平均蛋白質含量爲 13.88 %，高於秋作的12.29 %。氮素用量（ 60 ， 100 ， 140 kg／ha ）提高則蛋白質含量亦隨之增加（ 12.51 ， 13.17 ， 13.57 % ），差異顯著。行距不同對蛋白質含量影響很少。同一果穗不同部位的子粒，以及同株不同果穗的子粒，蛋白質含量，均無顯著差異。

㈡暗玉米雙雜交種蛋白質含量及其胺基酸組成之研究：

13個暗玉米雙雜交種蛋白質含量在 9.39 ～ 11.01 % ，普通玉米台南 5 號與台南11號蛋白質含量分別爲 9.60 %及 9.64 %。同暗玉米脂肪含量在 4.60 ～ 5.70 %之間，而同普通玉米分別爲 4.95 %及 5.50 %。同暗玉米的離胺酸含量以 gm／100 gm 蛋白質而言，除代號51增加 10 % 外，代號 2 較台南 5 號增加 70% ，其餘 6 種則增加 50 % ，其他雙雜交種暗玉米約增加 20 % 左右。

㈢暗玉米蛋白質含量之遺傳：

以伊利諾高蛋白質暗玉米與本所育成暗玉米自交系雜交，研究蛋白質含量的遺傳，結果顯示蛋白質含量之遺傳，F_1 爲中間型，但有高蛋白爲顯性的傾向。此一結果與過去研究普通玉米的結果稍異，可能係由於暗玉米的胚增大而增加蛋白質的含量所造成。蛋白質的含量有極顯著的累加效應，若干交配組合亦具有交感及顯性等非累加性效應。

㈣花粉來源與雜交組合對暗玉米蛋白質、離胺酸及油分含量的影響：

花粉對暗玉米子粒化學成分改變的當代影響，就油分含量而言，無顯著影響。就蛋白質及離胺酸之含量而言，自花授粉或以不同暗玉米品種之花粉授粉者，無顯著差異，但普通玉米花粉對暗玉米子粒造成的花粉直感

效應却能使暗玉米此二種成分減低至和普通玉米相似。

㈤雙雜交種暗玉米產量穩定性之研究：

穩定性及產量無顯著相關存在。普通玉米台南11號較暗玉米爲高產，但不穩定，其與環境之交感效應大，在較佳環境下具有高產潛力，宜在栽培上注重肥培促進其增產。暗玉米 No.2 雖較台南11號減產 5.3％，但穩定性較佳，對環境之交感效應小，宜利用密植栽培方法提高單位面積產量，以彌補其缺陷。

㈥玉米測交與全互交分析：

測交結果顯示，大多數的熱帶型硬粒種與美國溫帶型馬齒種間的雜種組合，獲有較大的高產潛力，與全互交結果相符，顯示溫熱帶兩型種源間存有良好的雜種優勢模式，可供育種上之應用。

㈦馬齒種及硬粒種玉米自交系雜種優勢及組合力之全互交分析：

馬齒種及硬粒種兩粒型種源，就組合力效應進行比較，可發現硬粒種自交系有較佳的一般組合力效應，即晚熟而株型高大。馬齒種自交系，雖早熟而株型稍小，各性狀一般組合力效應較低，但馬齒種同粒型組合，却有較硬粒種同粒型組合爲高的葉面積、稈徑、穗長、子粒行數、每行粒數、子粒深度及脫粒率等特定組合力效應；兩粒型玉米雜交產生的異粒型雜種組合，雖營養生長及植株性狀多數趨近於兩同粒型組合之中間值，但却明顯有較優異之株高、穗位高、桿徑、穗長、穗徑、每行粒數、子粒深度、百粒重及子粒產量等特定組合力效應，以及表現於高百粒重之雜種優勢存在。換言之，硬粒種玉米自交系具有較佳之一般組合力效應，而馬齒種玉米則具有較佳之特定組合力效應。

㈧玉米不同粒型種源間子粒 zein 蛋白含量、粒重及產量差異之研究：

結果顯示粒重及 zein 蛋白含量有極顯著之正相關。子粒產量亦與粒重及 zein 含量呈極顯著之正相關。粒重及 zein 蛋白含量又分別與本身之直線生長速率呈顯著以上之正相關。此外，硬粒種組合有較快之子粒生長率，馬齒種組合則有較長之子粒充實期，而“硬粒×馬齒”之異粒型組合則有最高之粒重、產量及子粒直線充實速率，但其有效充實期則較其餘兩型爲短。

㈨玉米子粒生長性狀基因作用之全互交分析：

結果顯示，在粒重、zein 蛋白含量、子粒產量、粒重直線生長速率、zein 蛋白直線生長率、子粒有效充實期及 zein 蛋白有效充實期等子粒生長性狀上，其遺傳體系均以基因之顯性作用較累加性作用爲重要，且屬超顯性作用。除粒重及 zein 蛋白之有效充實期兩項，其狹義遺傳率均達 75 ％ 外，其餘各生長性狀之遺傳率均甚低。

㈩株距對玉米子粒產量、秣草產量、農藝性狀及子粒充實性狀之影響：

本試驗以供試四單交種進行株距試驗，行距固定爲 85 cm ，株距分爲 15 、 20 、 25 及 30 cm 四種。裂區設計，三行區，四重複。結果顯示，株距對玉米稈徑、穗長、穗徑、每行粒數、 20 D A P 公頃鮮重及單株鮮重及乾重，成熟期單株鮮重及乾重，以及 28 、 36 、 40 、 44 、 48 D A P 及成熟期之每穗粒重，均有顯著以上之影響；惟對開花期、吐絲期、株高、穗位高、單株葉面積、子粒行數、百粒重、脫粒率、公頃子粒產量及 20 、 28 、 36 、 44 、 48 D A P 及成熟期之百粒重，以及子粒之 L G R 及 E F - P D 等性狀，則均無顯著之影響。

就生長秣草而言，以密株距栽培可顯著提高秣草產量爲有利；惟就生產子粒而言，應以寬株距爲有利，因爲子粒產量在四種株距下並無顯著差異，而農藝性狀及子粒性狀却均以寬株距之表現爲最優。

㈪單交玉米台農 351 號之育成：

新品種玉米台農 351 號係爲因應稻田轉作之急需，於民國73年春作育成，詳情在本系概述章節中已述及。本項成果曾榮獲74年度台灣省農業研究發展基金獎勵案一等獎，受獎人包括萬所長、呂宗佳、盧煌勝及何千里四人。

㈫玉米皺縮及蠟質基因對於農藝性狀之影響：

玉米的蠟質基因主要係改變胚乳內澱粉的組成，皺縮基因則使得澱粉減少，含糖量增加。對於植株的影響爲蠟質基因會造成開花期延遲，皺縮基因則除了開花延遲之外，還會使株高、子粒行數、子粒重與百粒重降低，且兩基因的交感效應極爲顯著。對於玉米主要性狀間的相關，蠟質基因使開花期與其他性狀間產生負相關，皺縮基因則使株高、子粒行數、穗長、百粒重間的相關變成不顯著。蠟質與皺縮基因亦會改變玉米子粒內的含糖量，凡具有皺縮同型接合的玉米，其子粒的含糖量即顯著的提高。蠟質基因對於提高含糖量效果不大，但是和皺縮基因同時作用，即可使含糖量高於皺縮子粒。

四、未來工作重點

㈠建立廣泛玉米育種體系：

依“硬粒種×馬齒種”之雜種優勢模式，建立分別由兩種粒型種源形成之族群，進行族群內及族群間之輪廻選種，做組合力、抗病性、抗蟲性之改良，然後隨時利用改良族群分離自交系，育成單交種、雙交種或合成品種。

㈡推行系際間合作計畫，進行抗病、抗蟲之育種工作：

除飼料玉米外，國內目前栽培之甜玉米及超甜玉米之抗病抗蟲性均差，大部需要依靠農藥防治，造成嚴重農藥殘毒問題，亟需與植病系及應用動物系進行系間合作計畫，共同選育抗病抗蟲品種。

㈢發展青割玉米、甜玉米及超甜玉米等無國外進口競爭之產品，減輕政府保價收購飼料玉米之財政負擔，並有助於未來養牛事業之發展。

㈣加強遺傳、育種及品質改良技術之基礎研究工作。

III、特用作物研究

劉新裕、胡敏夫、徐原田

一、沿革

民國34年10月，本省光復後，本所即改稱爲「台灣省農業試驗所」直隸於台灣省行政長官公署。總所下設6系2科2室，農藝系下設4研究室，本室於當時稱爲工藝作物研究室，主辦纖維作物、油料作物、綠肥作物、香料作物及藥用作物之試驗業務。41年5月成立台南棉麻試驗分所後，將本室大部分之纖維作物業務移歸該分所辦理，本室則仍續辦苧麻之研究至59年再移給該分所，至此時台南棉麻試驗分所即成爲本省唯一之纖維作物研究機構，直到67年遷併總所爲止。42年研究項目中另增加飼料作物。落花生試驗業務則自34年10月接辦以來直至50年止方移交給雜糧研究室。60年以後本室業務以藥用作物、香料作物及綠肥覆蓋作物試驗爲主，60年隨總所南遷將研究工作移至台中。67年7月本室之名稱改爲特用作物研究室，除原有之研究業務外，並兼納了台南棉麻試驗分所之纖維作物業務。本室目前之研究工作爲藥用作物之研究、纖維作物之研究及其他特用作物之研究及品種保存等項目。

台南棉麻分所之創立時期遠在民國26年，原爲日據時代之台灣總督府西部棉作指導所，其任務爲棉作育種、試驗、推廣及繁殖；此外尚開設訓練班訓練推廣人員，欲增進島內及海外棉作增產工作。同年日人爲配合業務發展起見，於嘉義市博愛路覓地創設台灣棉花株式會社嘉義工場，收集省內外原料軋製皮棉。迨光復後，以上兩單位同爲台灣省行政長官公署接管，西部棉作指導所改設爲農林處棉作繁殖場，從事棉作推廣工作，而台灣棉花株式會社嘉義工場則仍沿用舊名，除軋花工作外，並兼負棉作推廣工作至35年10月始歸併於棉作繁殖場，改稱爲農林處棉作繁殖場嘉義工場。

棉作繁殖場於35年10月除接收嘉義工場外，同時並奉令兼管東部棉作指導所業務，及台灣棉花株式會社台東工場之設備。民國37年省府因鑒於本省包裝用纖維原料增產之重要，爲謀自給自足計，乃改組而爲棉麻繁殖場，除棉作外，更進而致力於黃麻及鐘麻之繁殖與推廣工作，仍隸於農林廳，而台東棉作指導所業務及台東工場設備，均於38年移併於台東區農林改良場之前身台東熱帶農業試驗分所。迨民國41年5月，棉麻繁殖場奉令改組爲台灣省農業試驗所台南棉麻試驗分所，嘉義工廠亦同時改爲分所之嘉義工作站，51年起又在恒春瓊麻區成立恒春工作站。

經歷年努力，台南分所逐漸增加纖維作物種類，充實試驗設備專責本省

纖維作物之育種、栽培、病蟲害防治、纖維調製、品質考查等試驗研究，以及原原種、良種之繁殖及栽培法示範等工作，成為本省唯一纖維作物改良專業機構，享譽國內外。其後因人造纖維之發展，取代大部分民生需用之衣著與包裝材料，以致業務萎縮，乃於民國67年 7 月裁撤，全部人員遷併總所，有關試驗研究業務，併入農藝系特作研究室迄今。

二、組織與人事變遷

本室於民國35年時稱為工藝作物研究室，初期之研究人員有張國勤先生、邱裕鴻先生、黃文章先生、張拔倫先生、梁燦生先生及楊永裕先生，之後加入之研究人員有徐原田先生及劉連勝先生兩人。於民國67年台南棉麻試驗分所裁併入總所本室後增加之研究人員有王瓊英及韓青梅兩位小姐以及許水田、楊清泉、胡敏夫及張再春等四位先生，其後另增加邱善美、莊周瑞、劉新裕及黃漢津四位研究人員，不過由於榮退、升遷、深造及轉任他職等人事變動，本室目前之研究人員只剩下邱善美、劉新裕、徐原田、胡敏夫及黃漢津五位研究人員。

台南棉麻試驗分所由成立至裁併，變遷幅度最大，於初期因業務需要，由第一任分所長季景元先生著手籌劃，將技術單位分成①棉作系：專務棉作試驗研究及改良，纖維作物病蟲害試驗及防治工作；②麻作系：從事黃麻、鐘麻、泰國麻、苧麻、亞麻、瓊麻、太陽麻、葛藤及其他纖維作物改良；③農場管理：纖維機械改良及纖維品質檢查等工作。民國53年，鑒於試驗研究之業務範圍增加，乃呈報上峯核准將原有組織改設成①衣著纖維作物系：負責棉花、亞麻及苧麻等作物之試驗研究，參與人員計有熊光斗、孫貽謀、徐金玉、陳木、林裕、楊俊彬、蔡焜煌、屈先澤及陳富等九人；②工業纖維作物系：負責黃麻、鐘麻、泰國麻、瓊麻、太陽麻、葛藤、其他纖維作物及編織類藺草之試驗研究，從事人員為施名南、賴銘立、劉興潮、許水田、戴文祥、戴常智、周學淳、楊清泉、毛振鵬、謝建烈、陳坤生、王電傳、李茂琳、李雨霖、朱汝冬及韓青梅等16人；③植物保護系：專責於纖維作物病蟲害之研究與防治工作，參與人員為：蔡雲鵬、杜金池、程永雄、游江海、楊雪峯及林祖輝等；④纖維機械系：辦理纖維機械改良、纖維品質檢查及農場機耕管理，負責人員有陳梯全、凌千里、謝秀榮、蔡安崇、李叔民等 5 人。至民國59年，季分所長奉調回總所，由賴銘立先生接任第二任分所長；此時因人員退休、遷調變動甚大，為不影響業務起見，先後延攬新人參與工作，計有王瓊英、席裕覬、曾東海、胡敏夫、謝東和、楊武和、張再春、楊一郎、張勝雄、葉坤地、謝慶宗等11人。迨至民國67年奉令歸併農試所特作研究室時，僅餘王瓊英、許水田、楊

清泉、胡敏夫、張再春及韓青梅等6人。

三、重要成果

光復後四十年來研究與發展之成果依纖維作物、藥用作物及其他特用作物之順序敍述如下：

(一)纖維作物之研究發展：共有棉、亞麻、苧麻、黃麻、鐘麻、泰國麻、太陽麻、瓊麻及藺草等九種作物。

1. 棉之研究：

(1)品種改良：

a.引種馴化：從41年開始向國外徵集引進優良品種，計有陸地棉236品種、埃及棉23品種、印度棉6品種、草棉2品種及中國棉3品種，在民國49年以前引入者以普通長絨或中絨種為主，在50年以後引入者以長絨或特長絨品種為主。印度棉品種內經馴化篩選以35／1品種最具希望。陸地棉選出Stoneville 426，Stoneville 7A兩品種，中絨種以Empire，Rex，Austin表現最優異，除繁殖及推廣外，並進行大面積試作。

b.純系選種：於民國51年選出N－35品系，增產21％。

c.雜交育種：於41年開始，選擇長絨、豐產、早熟之父母本進行雜交，共得23個組合，經產量比較試驗，於55年選出編號23、35及43三品系表現較優越品質及產量均佳。

(2)栽培技術改良：

a.播種期試驗：以6月中旬最佳。

b.行株距試驗：以80 cm×30或40 cm最佳。

c.間作試驗：發現棉花與甘蔗間作，因間作行距過寬，影響棉花產量，但不影響甘蔗產量；棉花與落花生間作者，籽棉產量每公頃高達2,187～2,545公斤，高於單作區，但對落花生產量有影響；與甘藷間作，則發現影響甘藷生育甚大。

d.脫葉試驗：以每公頃施用氰氮化鈣40公斤，可促使棉株脫葉率達84％，而不影響產量。

e.肥料試驗：獲悉氮鉀之效應對棉花產量影響較顯著；由適量性試驗，得知美棉每公頃三要素施用量為80：60：100，雞脚棉為50：0：0。

2. 亞麻之研究：

(1)品種改良：

a.引種及馴化：本省亞麻栽培始於1920年，最初由日人引進，隨後台北農事試驗場於民國9年再從日本北海道引種「Washington 7號

」一種在台北試種，民國19年台中農事試驗場再度引種利用中部水稻休閒田推行亞麻裏作獲得成功。至民國29年又陸續引進 100 餘品種，並經選獲 Ireland Pernou , Saginaw No. 1 , No. 2 及 Dutch 等 5 品種，民國 44 年經由農復會倡導復興亞麻栽培事業，向美國引進纖維用亞麻 Argentine 407 等 7 品種，種子用亞麻 Panjab 47等 4 品種，民國46年又陸續向世界各國徵集優良品種，迄目前爲止，計徵集二千餘種並於48年起曾分年輪流舉行品種觀察，經選得優良之纖維用 C.I. 1799 及種子用 C.I.1641 各一品種，其中 C.I. 1799 之原基產量較推廣品種「台中選 1 號」平均增收 31 % 種子增產 21%；另 C.I. 1641 之種子收量提高 18.1 % ，惜此二品種皆因生育日數過長，僅適於少數水稻晚植地區栽培。

b.純系選種：經多年選拔共選獲 C.I.1755－2，C.I.1792－2 及 Wiera21 三品系，其原莖及種子產量均佳，惟生育日數亦過長，難以普遍推廣。民國44年由美國引進 California 87903 品種，經品種觀察比較，於 51／52 年選獲優良單株二株（編號：87903－1，87903－2），經株行、三行品種比較及區域試驗比較，發現 87903－1 品系表現甚佳，乃於62年 2 月申請正式命名爲「台農選 1 號」。

c.雜交育種：爲選育適應本省風土及栽培制度之品種，自民國29年開始即分別進行雜交育種工作，目前仍以抗立枯病育種，爲亞麻育種最迫切工作，此項工作仍未間斷。

(2)栽培技術改良：

a 亞麻田藥劑除草試驗：以 Karmex ＋ Eptam對亞麻田雜草防治效果最佳，但就種子產量而言，則以 TOKE 25 最好。

b 不同播種期試驗：發現於10月中下旬～11月上旬最爲適宜。

c 肥料適量試驗：以氮肥 60 kg／ha ，亞麻原莖產量最高，磷、鉀無增產效果。

d 不同收穫期對亞麻纖維產量與品質影響：發現以播種後 110 天及 120 天，其原莖產量最高，種子產量則以播種後 120 天最高，纖維產量以播種後 110 天最高，正線及總製纖率仍於播種後 120 天及 110 天較高。

e 播種量試驗：播種密度以 1,200 株／m^2爲優播種方式以條播行距 1.5 m 最佳。

f 施用硫酸鋅效果：以每公頃施用 10 kg 硫酸鋅發現有增加原莖產量效果。

g 種子亞麻氮肥施用時期與用量試驗：以 N 60 kg／ha 爲佳；施用時期以基肥及發芽後30天各半量施用者增產種子 2.5 %。

h 灌漑試驗：自發芽後至種子成熟，每隔20天灌漑 1 次，共計 4

次最爲經濟。

民國67年7月歸併總所農藝系特作研究室後，繼續研究成果如下：

i 種子亞麻之生育及產量性狀與植期及播種密度之探討：發現亞麻莖之最大增長率出現於播種後30～40天時，而不同播種期對莖長大研究，獲知以10月5日及10月10日之亞麻莖較大，但有效莖長則以10月10日播種者較長，播種密度則以900株／m^2及1,350株／m^2之各產量性狀較優。

j 植期與播種密度對種子亞麻纖維細胞發育之探討：結果得知播種密度除對韌皮部厚度有顯著差異外，對纖維細胞之其他性狀影響並不顯著，植期對纖維各種性狀均有顯著影響。

k 種子用亞麻之植期與品種對產量、含油量及品質之探討：結果顯示，10月17日播種之亞麻平均生育日數較11月13日播種縮短7天，而種子產量增加65％，且種子含油量及品質均優。

l 亞麻植期及種子成熟度對蒴果發育與含油量之探討：亞麻蒴果早植（10月20日播）較晚植（11月17日播）初期之發育爲緩慢；種子油分含量隨品種、植期及種子成熟度而不同。

3.苧麻之研究：

(1)品種改良：

a 引種及馴化：先後從國外引進76品種，經品種觀察、品種比較及區域性試驗，選出由日本引進之川南2號成績最優異，其公頃乾纖維產量比南化青皮增產70％左右。

b 純系育種：民國54年經自交系分離出TP－590－4及TP－590－5兩品系表現甚佳。

c 誘變育種：民國47年將苧麻種子用秋水仙精0.2％處理12小時，獲得突變後代255株於民國51年選出60－MC－1等14個優良品系，經產量比較試驗，於民國58年正式選出62－MC－11品系，其公頃乾纖維產量比川南2號增產，其指數爲218％。

(2)栽培技術改良：

a 苧麻吸株採苗法試驗：種苗數以栽種後2年採收之處理最高。

b 苧麻不同繁殖法比較：以根株及吸株繁殖法較速，而幼苗數以實生繁殖法爲多。

c 苧麻播種期試驗：發現以3、7及8月間播種較佳。

d 三要素適量試驗：以N：P_2O_5：K_2O爲120：40：120之產量最高，但以90：30：90最爲經濟。

e 苧麻不同品種再生力觀察：以宜蘭 1 號再生力最強。

f 苧麻不同密度與幼苗對採苗量之探討：以 45 × 20 cm 密度產量最高，生長期 1.5 年之植株地下部採苗量則以 30 × 20 cm 者最高。

g 苧麻地區試種：74年 7 月農林廳主辦苧麻水田試作，由本所提供南化青皮之地下吸枝及根頭苗供台南下營及嘉義溪口試作，試作面積各爲10公畝，自74年10月 7 日種植至75年 5 月進行第一次採收，其生育調查及乾纖維產量結果估計顯示，以年收 4 次估計溪口地區年收量約 3,000 公斤乾纖維，台南下營約 4,500 公斤，以目前乾纖維進口60元／公斤計算每年每公頃毛收入約 18 ～ 27 萬元，苧麻栽培管理頗爲簡便，然在採收、採纖及晒纖等耗費大量人力，若能引進或發展省工之採收、採纖機械，苧麻應爲水田轉作之良好作物。

4.黃麻之研究：

(1)品種改良：

a 整理與引種：分所成立後，集省內各場所保存之 233 品種，詳查性狀，將異名同種者合併，混雜著淘汰，結果選留 147 品種，民國46年起，先後從國外引進，並選出短日照鈍感光之品種 Solimoes 適合於本省早播，並從印度引進之品種選出改良圓果種 F S － 61 － 1 － 2097 較推廣種台農 1 號平均增產 14.6 % ，於民國59年正式命名爲台農選 2 號。

b 純系育種：光復初期，省農試所精選由省內外純系選出之11品種，於 37 ～ 39 年在全省10處所辦理區域適應性試驗，選出虎尾青皮 7 號，新豐青皮及台中農事試驗場選出台中特 1 號，41年分所成立後，於全省各栽培區選出 11,037 單株，參照育種程序，至51年選育抗炭疽病，豐產之 Y － 6 － 466 ，定名台農 1 號。

c 雜交育種：爲適應部份地區，提前於 3 月間播種，得於 7 月間早期收穫之需要，乃自雜交後代中，利用光期性測定設備，經 15 年時間選育 41 － 3 － 2 － 32 ，命名爲台農 2 號正式繁殖推廣，早播時之產量較台農 1 號平均增產 13 ～ 17 %，惟此品種抗炭疽病力較弱，乃於民國58年育成鈍感，抗炭疽病，且比台中特 1 號增產 19.12 %之台農 3 號，民國66年又育成台農 4 號及 5 號，此兩新品種均抗炭疽病及立枯病，每公頃精洗麻產量比台農 1 號又增產 15 %及 13 %。

(2)栽培技術改良：

a 黃麻生理研究：發現古巴長莢雄蕊數爲 53.3 個，花粉粒大小爲 $35.3 \pm 2.0 \times 29.5 \pm 2.0\mu$，開花時間於 9～10 時全部展開，迄下午 1 ～ 2 時即閉，而開花最多時期爲上午 8～10 時。圓果種白露雄蕊數爲 24.8 個，花粉粒大小爲 $39.2 \pm 1.8 \times 30.5 \pm 1.4\mu$，開花時間爲 10 － 12 時全

開，迄下午 3～4 時始閉，開花最多時間於上午 9－11時。單株開花順序，古巴長莢係主莖先開，次及第 1 及第 2 分枝。白露則於第 1 分枝先開，次及主莖第 2 分枝以下之各分枝。花粉發芽之研究，則在任何濃度中，白露花粉之發芽率及花粉管之伸長度均較古巴長莢爲差。外形特性及纖維組織之發育探討，得悉黃麻之乾莖及乾粗皮以下部爲大，中部次之，上部最小，纖維組織觀察亦有同樣情形。光照感應，品種間之感應頗有差異，不同光照時間之株高及乾粗皮重，均隨光照時間之加長而增加。光照時間由短遞增至12小時以上，則花期晚而整齊。以 36 ％ 及 16 ％ 不同光度感應試驗結果，黃麻之株高以 36 ％ 處理者較 16 ％ 處理爲高，耐寒性之研究結果，黃麻種子經 15 ℃浸潤後，在48小時以內，再以 0 ℃處理者對種子發芽率無影響，但幼苗露出土面 1 公分以上，則受 0 ℃霜棟30分鐘以上大部死亡。黃麻對於生長素及殺草劑之感應，發現初期處理激勃素（Gibbereline）可促進黃麻節間快速生長，但葉片發育受阻。2－4－D處理，濃度在 10 ppm 以上，則黃麻生長受抑制。

b 播種期試驗：一般品種採纖維者，中南部宜在 4 月上中旬播種，北部宜延至 4 月下旬至 5 月上旬播種，而短日照鈍感之台農 2 號，可在南部提前至 3 月中旬播種。

c 收穫期試驗：以台農 1 號而言，精洗麻產量以發芽後 120～130 天或始花期至始花後10天收穫者最高。

d 糊仔栽培方法及育苗之研究：於中部一帶利用第一期作及第二期作間之空間時間（50～60 天），先行育苗（30～40 苗齡），行糊仔栽培法，經獲成功，每公頃精洗麻產量達 2,000 Kg。

e 扦插法採種：以開花期至幼莢期，砍下黃麻梢部，以麻桿繫插法扦插成活率最高。

f 鈍感品種之播種期與收穫期探討：生育前期雨量分佈均勻，則 4 月10日播種產量最高，如雨量延後，則5 月10日播種產量最高，收穫期以播種後生長 130 天者，產量最高。

g 黃麻品種不同密度與收穫期研究：台農 1 號與台中特 1 號以20株／m^2爲宜，台農 2 號以30株／m^2爲宜，收穫期均以生長 130 天者產量最高。

h 黃麻肥料試驗：以每公頃 N：P_2O_5：K_2O 爲 120：60：240 kg／ha 產量最高。

i 黃麻遲播採種試驗：延至 5 月中旬至 6 月中旬播種，使營養生長期縮短，株高降低，減少風害損失，採種類每公頃達 600～800 Kg。

j 後期增施肥料苗株採種，以每公頃增施硫酸銨 150 Kg，過磷酸

鈣50Kg，及氯化鉀40Kg，可使採種量增加 7％。

k 採種及種子貯藏試驗：早播移栽較晚期直播為優，種子貯藏方式，以塑膠袋貯藏較用紙帶發芽率高。

l 黃麻灌漑試驗：行生育全期灌漑，則增產 44 ％ ，中期灌漑增產 39 ％ ，增施肥料灌漑區可增產 59 ％ 。

m 黃麻不同生育日數之纖維產量與品質比較：於播種後 120～140 天收穫者纖維產量及拉力負荷均最高。浸練方法試驗，以麻桿覆蓋麻束或麻束壓置於水面 20～30cm下，所調製之麻纖維拉力均優於不覆蓋處理，又浸練時間以 6 天者拉力負荷最高。

n 長莢種黃麻之纖維性狀與紙漿品質之研究：參試品種中，JRO－632 與 61－1－I－2098兩品種，具有頗高生產力，公頃平均精洗麻產量均達 3,000 Kg以上。纖維性狀調查，發現長莢種纖維層次有較圓果種多之趨勢，單位面積纖維束數亦較圓果種多。韌皮部及木質部厚度，確比圓果種細小，纖維拉力負荷值比圓果種大，耐屈力亦是。以全莖麻桿為材料造紙、紙漿收率及未漂白紙張物理性能均比本省產測葉假赤陽優異。以精洗麻為材料供造紙，雖紙漿收率及未漂白紙張物理性能亦可媲美美國南部松之紙漿品質，但因費工不可行。

5. 鐘麻之研究：

(1)品種改良：

a 優良品種之馴育及純系選種：鐘麻於民國 4 年由印度引入，第二次大戰時，面積曾達 2,000 ha，光復後因舊品種 Madras red 性狀不佳，復易染病，自此栽培一落千丈。分所成立後由國外引進多種，經多年觀察與比較，選出 Cuba C 及培格 7 號兩優良品種，公頃精洗麻產量分別比 Madras red 增產 63.7 ％與 23.2 ％，民國44年自純系中選育 F S 55－3021－1新品系，表現優異，55年起在主要產地舉辦示範，頗受農民歡迎，民國57年 8 月申請正式命名為台農 1 號，其特性為抗炭疽病，對立枯病及浮塵子受害輕微，公頃精洗麻產量比培格 7 號增產 5.5～25.3％ 。民國60年又選育 52 E－6－2 品系，其產量比台農 1 號增產 14.5 ％。

(2)栽培技術改良：

a 鐘麻採種量之研究：經兩年探討結果，發現採種量南部以 6 月中下旬播種最高，中部以 5 月上中旬最高，生長期去梢則採種量可較不去梢增加 10 ％ 以上。

b 種子充實度對生育影響：種子容量及乾物量均以下、中、上順序而列，至開花後30日多已固定，種子發芽率以開花後40日採收者最高。種子充實與否對生育略有影響，但對產量無影響。

c 鐘麻扦插採種之利用價值：扦插成活率以見蕾期旱床之澆水處理爲最高，至於每株蒴果數及採種量，均較留株採種者還低。

d 鐘麻與黃麻消耗地力比較：在五種不同肥料處理下，精洗麻及鮮葉產量，鐘麻均高於黃麻，可知鐘麻吸肥力較黃麻爲大，惟就已收穫一次之後作甘藷產量分析，結果尙未能探知究以何者消耗地力爲甚。

e 栽培密度之探討：結果顯示，密度可提高精洗麻產量 23 ～ 63 %，行距 50 cm 縮爲 40 cm 時，其精洗麻產量亦可顯著增加。

f 鐘麻葉面施用尿素混合農藥試驗：將尿素之全量，以 2 %濃度與賽文同時噴施，可節省工資外，並可提高產量，全生育期計噴施 6 次。

g 鐘麻施用遲效氮肥 C D U 與複合肥料之時期與用量探討：得知以 C D U 55 ㎏／ha ＋ A S 20 ㎏／ha 全部作基肥，磷、鉀 1／2 作追肥，其公頃精洗麻產量達 4,340 ㎏，較對照處理增產 6 %。

6.泰國麻及太陽麻之研究：

(1)品種改良：

a 引種及純系育種：民國46年由泰國引進泰國麻多種，經馴化栽培詳加觀察，發現其抗線蟲病甚強，且耐旱，民國47年曾著手純系選種，惜因生長期太長，產量又低，未進一步推廣。太陽麻引種，曾於民國50年自國外引進33品種，經栽培比較，選獲 Selecao —S P F／59 及 Kawnpur 12 兩品種，其精洗麻產量較本地種增產 50 ～ 53 %，59年和61年又從純系育種中選獲 F S － 55 － 1025 及 F S － 55 － 207 兩優良品系其鮮株及乾株重均比 Selecao － S P F／59 高產，而 Selecao － S P F／59 ，於民國60年正式命名爲台農選 1 號。

(2)栽培技術改良：

a 適應性試驗：以泰國麻、鐘麻及黃麻（ C K ）爲材料，在全省 40 處之不同類型地栽培，發現於水田栽培黃麻較適合，鐘麻次之，於旱地栽培，鐘麻較適合，而泰國麻適合於山坡地及石礫土栽培。

b 泰國麻播種期之探討：中北部以 3 ～ 4 月爲宜，南部以 4 ～ 5 月爲佳。

c 泰國麻肥料試驗：結果顯示，以黃麻三要素施用量 100:40:78 之三分之一量即可。

d 泰國麻行株距及收穫期試驗：發現以行距 30 或 40cm，株距 10cm 產量最高，收穫期則以播種後 150 ～ 170 天採收爲佳。

e 太陽麻之播種期與採種量探討：結果顯示，以 6 月上旬播種者，每公頃可採收 1,848 ㎏種子最高。

f 太陽麻肥料試驗：確定太陽麻每公頃三要素施用量爲 50:40:30。

7.瓊麻之研究：

⑴品種改良：

a 引種及馴化：本省原先栽培之瓊麻爲綠葉種（Agare sisalana）與世界主產地東非坦桑尼亞栽培種相同，民國46年起由國外引進菲律賓瓊麻（Agare cantale Roxb）、菲律賓雜種瓊麻（Agare sisalana × Agare cantale）及海地瓊麻（Agare sisalana Perr），經多年觀察栽培，發現菲律賓雜種瓊麻採纖率較綠葉瓊麻增加0.18％，此品種於恒春工作站進行大量種苗繁殖，將可供推廣。

⑵栽培技術改良：

a 瓊麻水土保持觀察：以山邊溝等高種植瓊麻，較省工，表土流失率低，產量亦較高。

b 瓊麻收刈適度探討：以母株保留15葉片採收處理，纖維可增產15％，纖維拉力增強11％。

c 瓊麻密植試驗：以每公頃種植6,000株爲宜。

d 瓊麻不同栽培方式探討：雙行式栽培以0.8 × 1.0 × 2.2 cm之行株距產量最高，單行式栽培則以0.8 × 1.6 m行株距爲佳。

e 瓊麻肥料三要素試驗：結果顯示，恒春以100－50－100 Kg／ha，台東以100－50－50 Kg／ha 較宜。

f 瓊麻園雜草種類及施用殺草劑效果之評價：發現生長於瓊麻園裏之雜草有39種，其中禾本科佔最多，次爲莎草科及菊科。雜草抗藥性探討，禾本科抗藥性較大，殘存率高，次爲莎草科、豆科及石竹科。莧科及菊科雜草全部死亡。各處理間對殺草效果，成本分析及對瓊麻生長之評價，以混合藥劑85％Dowpons 8 Kg加2－4－D 2 Kg／ha 或80％Kamex 2 Kg／ha，殺草效果較佳。

8.蘭草之研究：

⑴品種改良：

a 品種徵集與栽培比較：自58年起從日本引種並蒐集本省現有品種共計74品種（系）經栽培觀察依莖之粗細分類爲粗莖種14個，中莖種7個，細莖種53個，其中經晉級供育種材料，計粗莖種有4種，中莖種3種細莖種6種，民國65年～69年間，經品種比較，區域試作選育FS－73－I－8031及FS－72－P－8006，兩品系表現優異，於民國69年辦理新品系示範，結果FS－73－I－8031，每公頃乾草產量達16,580 Kg，FS－72－P－8006爲19,466 Kg，分別比岡山3號對照種增產11.8％與31.2％，遂於同年5月申請正式命名將FS－73－I－8031定名爲台農選1號，FS－72－P－8006爲台農選2號。民國70年大量推廣普受農民歡迎，

面積直線上升，農民每公頃純收益爲水稻之3倍，因之，參予選育人員有胡敏夫、曾東海、李雨霖、邱善美等4人，於同年接受農林廳頒發研究發明二等獎狀各乙紙及獎金15萬元。

⑵栽培技術改良：

a 藺草育苗法之研究：以利用旱田苗之水田育苗法，及利用宿根苗之水田育苗法最佳，但以後者較簡便，即6月收穫後宿根苗株，至8月掘起割梢部，分苗插植於水田苗圃，12月定植本圃。

b 藺草種植時期探討：確定於12月上旬爲本省藺草最佳種植期。

c 藺草整刈時期及高度之研究：以3月下旬將藺草莖以離地面高30～40㎝整刈，可促進有效草分蘖而提高產量。

d 藺草肥料試驗：結果獲知每公頃三要素施用量爲 600:100:150 Kg，產量最高。

e 泥染調製研究：以土壤 3.5 Kg加水 10 ℓ 調配比重 1.2 泥染，藺草品質最優。

f 藺草氮肥種類試驗：獲知藺草前、中期，施用硫酸銨，後期施用尿素，乾草產量較高。

g 藺草開花生理之研究：藺草經20小時照光處理，生長期中又遇低溫時，瀨戶4號發現開花，而24小時照光者，由日本引進11品種，均於3月中旬即發現花芽分化。

h 藺草不同品種對光度感應性之研究：透光度多寡對藺草品質與產量有很大影響，本試驗以90%、80%及50% 不同透光度探討，發現90% 透光度，乾草產量高，分蘗多。

i 激勃素（Gibberelline）對藺草促進伸長之影響：藺草在生育後期噴施激勃素時，隨濃度之增加，其株高及長草收量均有逐漸增加之趨勢，但就經濟效益而言，以5月20日生育後期噴施 50 ppm 1次者較佳。

j 藺草先枯之研究：藺草整刈前後，若能延長積水時間，可增加乾草產量，整刈後縮短積水時間可減少先枯之平均長度，全生育期積水及整刈前延長積水時間，可減少先枯之株數。

k 藺草栽培密度試驗：確定以 25 × 25㎝ 行株距之表現最佳。

9.纖維品質之測定與檢查

民國50年由農復會商請美國農部同意，邀請佛羅里達州愛弗格雷試驗所纖維測定專家，陶愛琳夫人，來台講授纖維品質檢查技術，各有關單位遴選人員參加訓練，爲期三星期。民國53年分所新建織物品質檢查室，並從國外購進一整套纖維測定機械展開各項纖維作物之單纖維，纖維束，

紡織品、繩索等之拉力、結節力、耐屈力、耐磨力等項測定。

(二)藥用植物之研究發展：本室對於藥用植物之品種徵集工作，首重引進最好品種之種子或種苗，已完成引種及育苗之高經濟藥用植物爲金線連之台灣金線連及高雄金線連；柴胡之三島柴胡；枸杞之長葉枸杞及普通枸杞；山薟菜之青莖本地種，青莖菱形葉種、青莖心形葉種及紅莖種；仙草之大葉匍匐種，大葉直立種、青莖種及紅莖種；山藥之田薯、紫田薯、黃藥子、基隆山藥及恒春山藥等。本所已徵集之藥用植物總數計 125 科、 483 種，各依其原產地之特性，分別栽植於本所農場，溫室或生長箱中以便進行進一步試驗用。

本室最早之徵集調查工作自58年始，曾往宜蘭縣、南山、高雄縣、桃園縣龜山鄉復興鄉與台北附近山地實地調查及採集，共得標本 344 種。59年又往南投埔里鎮日月潭、仁愛鄉、霧社、翠峰、再至横貫公路經合歡山、梨山、天祥、太魯閣、花蓮縣鯉魚潭等地調查及採集，共得標本 138 種。60年再往太武山第一水源到檜谷等調查採集標本，計得 136 種。61年往中部横貫公路、大雪山、阿里山、屏東三地門等地調查採集，計得42種。綜合 4 年所得整編成「台灣藥用植物」一書。

在藥用植物種子發芽研究上，豆科或錦葵科藥用植物之種子，可經由種皮穿刺或硫酸處理促使發芽，繖形科藥植之種子可利用低溫層育及變溫處理以改良其發芽率及發芽勢，對於發芽困難且容易喪失生命力之種子，尤應注意種子之保存及播前之預措催芽工作。

在藥用植物之栽培試驗方面，本室曾自民國50年開始至民國56年12月底將51科 160 種藥用植物種子種苗分別在不同海拔高地進行適應性試驗，而得如下之結果：

a 本省平地可栽培者有：薏苡、川芎、知母、麥門冬、山藥、射干、莪朮、薑鬱金、薑黃、百合、胡椒、何首烏、美洲土荊芥、牛膝、青箱子、商陸、決明、望江南、半夏、黃蜀葵、茴香、羅馬茴香、蒔蘿、印度蛇木、香薷、益母草、羅勒、苦芩、紫蘇、藿香、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、玄參、桔梗、金花石蒜、黃精、長春花，而適於水田栽培者有澤瀉。

b 本省山坡地海拔 500 公尺左右可栽培者有薏苡、川芎、麥門冬、山藥、莪朮、牛膝、商陸、甘草、大和當歸、白芷、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、玄參、桔梗、紅花、菊花。

c 本省山坡地海拔 1,000 公尺左右可栽培者有薏苡、麥門冬、射干、莪朮、蕎麥、牛膝、青箱子、決明、望江南、黃蜀葵、大和當歸、白芷、柴胡、北沙參、茴香、香薷、羅勒、苦芩、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、桔梗、除蟲菊、菊花。

d 本省山坡地海拔 1,500 公尺左右可栽培者有：薏苡、川穀、美洲土荊芥、大和當歸、白芷、柴胡、黃芩、毛地黃、地黃、玄參、金銀花、桔梗、除蟲菊、貝母等。

e 海拔 2,000 公尺以上栽培者有：大和當歸、白芷、柴胡、茴香、龍膽、黃芩、毛地黃、玄參、除蟲菊、忽布、人參、西洋參、大黃、黃蓮、芍藥等，生長良好。

其他較爲重要藥用植物之品種改良及栽培試驗包含如下數種：人參、西洋參、金線連、當歸、柴胡、山藥、麥門冬、仙草、茴香、甜菊、印度鬱金、忽布、薄荷及毒魚藤等。

1. 人參：

(1)品種改良：49年曾自韓國及美國各引進一品種觀察。

(2)栽培技術改良：

a 人參遮蔭覆蓋試驗：人參生育適合光照度在 4,300 Lux 左右，土中溫度在 16 ～ 18 ℃爲適宜。遮蔭覆蓋處理以稻草及黑色塑膠布處理較佳，4 年生時採收其根產量以稻草及黑色塑膠布處理爲佳，而稻草覆蓋可提高植物鹼及人參精含量。

2. 西洋參：

栽培技術改良：以腐植土爲基質來繁殖西洋參在 200 m 高海拔之遮蔭區內其發芽率達 38 % ，經 2 ～ 3 年生長後，已能開花結果。

3. 金線連：

栽培技術改良：由組織培養利用扦插或壓條的方法繁殖之幼苗約經兩個月生長發育及馴化假植後，幼苗定植於腐植土＋蛇木屑＋稻殼灰＋蛭石之培養基質上，行株距爲 10 × 10㎝ ，定植後應時時注意澆水、通風及遮蔭且溫度最好在 20 ～ 25 ℃之間，如是，則經12個月或16個月栽培後，株高可達每株 8 ㎝或 9 ㎝，鮮重可達 1.3 g 或 2.6 g 每公頃之收量將達 1,200 Kg或 2,600 Kg，鮮重每公斤之時價爲台幣 5,000 元。

4. 當歸：

栽培技術改良：肥料試驗之結果得知根產量以N：P：K＝120：60：0 （kg／ha）施肥量處理爲最高，顯示加強N肥有明顯效果，而K肥對根產量似無影響。

5. 柴胡：

(1)品種改良：

①引種觀察試驗：本試驗自57年至62年止，進行 5 年。57年由日本引進三島柴胡，試種於台北本所，桃園復興鄉、大雪山、清境農場、台中等地經數年觀察其生育特性佳良，且可採種，並經採收根鑑定品質，惟

因柴胡根之鬚根多為缺點，且產量不同，在根品質分析其Saponin含量尚可，各地之試種以大雪山、復興鄉、清境農場等之山坡地較佳，產量在2,200kg／ha，台中地區尚可在1,900 kg／ha ，台北地區欠佳，只1,300 kg／ha，此由於台北地區冬季長期下雨，致使試驗田排水不良以致影響到植株根部之生育，而在山坡地試種者，因排水佳良，故生長較佳。故在平地，需選排水良好且築高畦之栽培方式，當有助於柴胡之生長。而柴胡本身係旱地植物不需多量水分即可栽培，惟在夏季生長旺盛，需補充適當之水分，才能促使其加速生長。

(2)栽培技術改良：

a 植物生長促進劑對柴胡生育產量及品質影響之研究：不同藥劑GA及NAA處理種子及植株，可促進種子發芽率及提高根產量。

b 摘心與MH葉面撒布對柴胡收量及品質影響之研究：摘心使地下部的不定根發生多、品質劣化，但收量增加2.9 g／plant 。MH處理者根收量減少，但MH撒布後可抑制不定根的發生，故品質較好，其中以撒布5,000 ppm濃度時，品質為最佳。摘心可提高根中的Saponin含量。MH處理則相反，其含量有降低趨勢。

c 摘心期與種植密度對柴胡產量及品質之影響：以每個月摘心一次與行株距各20 cm 處理為最佳，根部生長及產量均較優，可見摘心次數不必太多，應以達省工及增產為目的。

d 植物生長調節劑對柴胡品質及產量影響之研究：以缽栽及田間試驗同時進行，生長調節劑以CCC及SADH各分為3種濃度，單寧酸亦分三種濃度和摘心對照等10處理，結果如下：缽栽試驗：鮮根收量以CCC 5,000 ppm處理為佳，比摘心提高14%， SADH之濃度愈低則Saponin含量愈高。單寧酸濃度高時可抑制不定根發生，濃度低時對Saponin 含量有提高之趨勢，與摘心為對照可提高1.1%。田間試驗：SADH濃度高對Saponin含量均有提高之趨勢，與摘心比較可增加2.3%。

e 不同土壤種類對柴胡收量及品質之影響：植株生育以砂土為佳，根產量亦以砂土為最高，由此可知柴胡之栽培土壤應選取砂土為宜。

f 柴胡施肥量對其品質及產量之影響：其根產量以$N-P_2O_5-K_2O=300-300-200$ kg／ha之施肥量為最高，其次$N-P_2O_5-K_2O=180-180-120$ kg／ha亦可，顯示栽植柴胡增施肥料有助提高根產量。

g 土壤酸度（pH）對柴胡產量及品質之研究：初期結果以pH 6（蔗廠粕調整）對柴胡初期植株生育甚佳良。但由於pH值控制不良，

擬進行水耕法控制p H值，研究其對柴胡之影響。

6.山藥：

(1)品種改良：

品種比較試驗：自65年起陸續從國外徵集到45個品種，經2年觀察選出20個品種進行本試驗，結果以台北山藥、南投山藥1號、壽豐山藥1號及豐榮山藥等品種較有希望。

(2)栽培技術改良：

a Gibberellin對山藥生長及產量之影響：山藥在播種後120天左右為塊根形成期噴施GA_3濃度500 ppm，可使塊根增產15～21％。

b 肥料三要素施用量試驗：供試材料為本省應用最多之山藥薯（Dioscorea alata），亦稱瓶仔薯，其結果如下：第一年採收塊根產量以N：P：K＝50：50：100 kg／ha處理為最高，鉀肥施用有利於塊根之肥大，收量較高，磷肥之效果較微，但亦為不可或缺要素之一。第二年採收塊根產量亦以N：P：K＝50：50：100 kg／ha處理為最高，亦可提高蛋白質含量3.3％。

c 行距密度試驗：塊根產量以行距60公分處理為最好，行距80公分處理次之，但可提高蛋白質含量3.27％，為增收塊根兼顧蛋白質含量則以種植行距80公分為佳。

d 不同覆蓋物試驗：以黑色塑膠布處理時收量最佳，根形品質最佳，但其蛋白質含量則有降低之趨勢。

e 支架試驗：高支架180公分處理可提高產量及有利於薯形，除矮支架90㎝處理外，產量均有增加，薯形亦比對照區（黑色塑膠布覆蓋）優良。

f 山藥品種種植期試驗：根產量以瓶仔薯5月種植者最高，南投山藥次之。次年，瓶仔薯以4月種植為宜，台北山藥以5月種植為宜，南投山藥以3月種植為宜，花蓮山藥以6月種植為宜，日本九州山藥以4月種植為宜。

7.麥門冬：

(1)品種改良：品種觀察自國外引進及現存本地種計有5品種，於75年4月種植進行品種特性之觀察，以便進一步選種及育種之材料。

(2)栽培技術改良：栽植密度與覆蓋試驗，株高自種植後10個月內差異不大，而單株分蘗數在各處理間隨生長而增加，以疏植25×25㎝覆蓋區為最多。早期採收應以密植為宜。

8.仙草：

(1)品種改良：

仙草品種比較試驗：仙草為一種藥用作物，農民經濟栽培者每公

頃淨收益達16萬元餘元。本所自各地蒐集栽培較廣品種，區分爲小葉匍匐、小葉直立、大葉匍匐四種，經一年之品種比較試驗，以大葉匍匐種平均每公頃乾草產量 6,915 公斤最高。主要成份分析發現各品種間差異極微，亦即仙草品質不因品種不同有太大差異，可爲廠商收購之參考。

(2)栽培技術改良：仙草莖葉之粗蛋白質含量隨著生長日數增進而降低，但脂肪含量與纖維含量則隨著生長日數增進而增加，可溶性無氮物（Nitrogen free extract）和乾物質（Dry matter）含量於180天生長期較高，因此，以可溶性無氮物及乾物質含量作爲仙草採收指標，則其最適採收期，應當於移植後180天爲佳，不需待至植株花蕾形成期。

9.茴香：

栽培技術改良：茴香栽培試驗：茴香之播種期以春作爲宜，種子收量每公頃可達500公斤，秋播之產量則顯著降低，僅爲100公斤。栽培方法春作以直播方式最佳，秋作則以塑膠袋育苗移植表現較爲良好。春作茴香收穫後可續行宿根栽培，產量可達150公斤以上，如改良栽培管理方法，產量有再予提高之可能，對種子進行化學分析，發現粗油含量介於9.25～10.65％之間。

10.甜菊：

栽培技術改良：

覆蓋與栽植密度對甜菊葉產量之影響：葉產量以行株距 40 × 20 ㎝與不覆蓋組合處理爲最高。第二年結果：葉產量以行株距 20 × 25 ㎝，30 × 25 ㎝ 與黑色塑膠布覆蓋之組合及 20 × 25，30 × 20，30 × 25 ㎝與不覆蓋之組合處理爲最高。第三年結果：葉產量以行株距 20 × 25 ㎝與不覆蓋組合處理最高，30 × 25 ㎝與黑色塑膠布覆蓋組合次之，此二種方法均可達到增產目的。第四年結果：葉產量以行株距 20 × 25 ㎝與黑色塑膠布覆蓋組合處理最高，此顯示甜菊係多年生草本植物，宜用黑色塑膠布覆蓋，前三年無法顯示出來，至第四年時即能產生預期效果。第五年結果葉產量以 40 × 20 ㎝與黑色塑膠布覆蓋組合處理最高，此顯示黑色塑膠布覆蓋在四年以上之效果，而栽植密度在前四年均以密植爲宜，至第5年時應以寬行植爲宜。

11.印度鬱金：

(1)品種改良：59年引進2品種，經觀察結果，以印度橙黃種生育較佳，含薑黃素最高，品質最優。

(2)栽培改良：

a 肥料試驗：增施鉀肥對塊根產量確有增產效果，適當之施肥量爲N：P：K＝60：60：120 kg／ha，其薑黃素含量受鉀肥之影響顯

著。

b 不同土質對印度鬱金塊根產量及薑黃素含量之影響：塊根產量以砂質土壤為最高其薑黃素含量亦最高。

12.忽布：

品種改良：

品種比較試驗：59年自國外引進優良品種計有信州早生等10品種，進行比較試驗，其結果如下：只有信州早生開花，餘 9 種均未開花，於 7 月10日開始結毬花及於 8 月 5 日採收毬花。

13.薄荷：

(1)品種改良：

①品種區域試驗：自49年止自國外引進品種及本省原有品種計有 13 個，分在 4 個不同地區進行第一年之試驗，在台北區之精油產量以岡交一號為最高，其次為四川種及三美種均可。台中區亦以岡交 1 號為最高，次為四川種及三美種。彰化則以四川種及三美種為最高，次為岡交 1 號及三美種，莿桐區則以岡交一號最高，次為三美及四川種，上述精油含量高之品種，其薄荷腦總含量大都亦高。

②雜交育種：51年進行，希望育成高產含油腦量多，品質優良而抗銹病強之品種現保存品種有18種。

(2)栽培技術改良：

a 肥料試驗：第一期以 N － P － K ＝ 400 － 0 － 0 （kg／ha）之處理區產草量最高，第二期則以 N － P － K ＝ 0 － 200 － 200 （kg／ha）及 200 － 0 － 200 之處理產草量最高，其薄荷含油量以 N － P － K ＝ 400 － 0 － 200 處理最高，顯示薄荷產草量及含油率要提高時，以多施氮肥及鉀肥即可達增產目的。

b 春植甘蔗間作薄荷之研究：於優良春植甘蔗新品系 56 － 2345 與薄荷間作，刈收 2 次，其原料蔗莖或糖產量幾無不良影響，對於確保蔗糖與薄荷油腦之國際市場當大有裨益。新興之寬狹 1.7 ± 0.7 公尺畦距與普通 1.2 公尺畦距，對春蔗或間作薄荷之產量差異甚微。薄荷與春植甘蔗相間作之游離薄荷腦等品質及成分，如單作並無不良影響，其油產量約為薄荷單作之半量，故誘導薄荷與春蔗間作，乃係化敵為友，兩相兼顧之正確方向。地力中等灌排方便之處與春蔗間作之薄荷宜選多油新品種岡交一號，其經濟純益可比赤丸舊品種提高 1／4 以上，對國家外滙與農友收入貢獻頗大。

14.毒魚藤：

(1)品種改良：

鮮根重產量以中性種1號、系統63號，蔓性種系統26號、51號、53號、55號及56號等較高。主成分魚藤胴結晶量以中性種3號、系統64號、66號，蔓性種系統6號、系統29號、系統34號、系統37號、系統50號、系統53號、系統55號等含量較高。40年品種整理及株行試驗，將上年選出之C－4、C－5、C－8、C－9、C－14、C－21、C－30等蔓性種7個，及r－1、r－2、r－3、r－7、r－8等6個中性種，共13個品系，其乾根產量以C－21、r－2、r－7等品系較高，魚藤胴結晶以C－4、C－9、C－11及r－2等品系含量較高。經39年及40年之株行試驗結果，系統53號之魚藤胴總含量最高，爲優良品系，其次系統51號、1號及49號等亦佳，41年單株選拔，初步選出優良之魚藤單株28株，均予繁殖保存。

15.除蟲菊：

(1)栽培技術改良：

除蟲菊採收期對Pyrethrin含量及產量之影響：乾花產量以滿開期處理最高，半開放期次之。處理間差異大，受採花期之明顯影響。第二年結果與第一年相同。由二年結果得知滿開期之花產量最高，其成分Pyrethrin含量亦最高，採收期不但影響到Pyrethrin含量之高低，同時影響產量之多寡。

16.茉莉花：

(1)栽培技術改良：

肥料用量試驗：本試驗於71年起進行2年，以茉莉百葉種爲材料，綜合2年結果如下：花產量以$N-P_2O_5-K_2O=80-80-40$ kg／ha與80－80－80，80－40－80爲佳，精油含量在0.5～1％之間。

17.山葵菜：

(1)品種改良：共收集四個品種，即青莖本地種、青莖菱形葉種、青莖心形葉種及紅莖種，已進行不同品種觀察試驗，將繼續進行品種比較試驗。

(2)栽培技術改良：

中部高冷地山葵菜試作：本試驗發現本省中部中海拔地區亦可種植山葵，且其栽培結果可媲美阿里山高海拔產區，平均公頃收入達三百萬元以上，爲具高經濟價值作物之一。

㈢其他特用作物之研究發展：

1.油用作物育種及栽培技術之改良：

(1)油栗：

a 油栗（ Jojoba ） 觀察試驗：

本所自民國70年來進行油栗觀察與栽培，五年生植株株高介於 100 ～ 150 公分之間，株間結果數目差異極大，最多者每株可著果 750 個，一果可含一至三個種子，但以一個種子者居多。種子長度爲 1.3 ～ 2.3 公分，寬度 1 ～ 1.4 公分。單株最高種子產量爲 570 公克。油栗爲多年生作物，在本省爲首次栽培，對其習性尙欠瞭解，將繼續進行性狀調查工作，及分析種子主要成份含量，供今後栽培利用之參考。

b 油栗扦插試驗：以植物生長劑 I B A 和 N A A，採用速浸法（ Quick dip ）處理油栗（ Jojoba ） 一及二年生枝條，以探討生長劑對其發根的影響，試驗結果顯示，不經處理者（ C K ）之成活率最高（ 71.1 %），經過 I B A 及 N A A 中分別以濃度 4,000 ppm， 5,000 ppm 及6,000 ppm處理者之成活率各爲 63.2 %及 44.2 %，顯示油栗枝條在適當之環境下具有發根潛能，對生長劑之使用與否影響不大。但經處理者似可促其根長及根數的生長及發育。然不論係經處理或未經處理（ C K ）之枝條，其成活率概以取用一年生之枝條爲宜，在本試驗中未發現二年生之枝條有發根者。

⑵胡麻：

品種改良：35年引種保存20品種，36年進行純系分離選拔單株，36 年保存26品種，至50年止保存19品種。

⑶向日葵：

品種改良：35年保存 5 品種，36年保存19品種至49年只留 1 品種，70年以後又陸續引進約30種。

⑷油菜：

a 品種保存：35年保存40品種，36年保存72品種，至45年止保留 18 品種。

b 品種改良：37年由朝鮮（福岡早生）種自交系中選出產量最高，其中以朝鮮大油菜生長剛健，抗病力強，成熟較遲，自交結實率高，爲良好育種材料。

⑸蓖麻：

a 品種保存：35年保存18品種。36年保存29品種至50年僅剩 1 品種。

b 品種比較試驗：37年試驗結果，以佐久間種果實產量高，夏季植株死亡率低，較有繁殖推廣價值。

c 栽培改良：37年行摘葉試驗，結果發現對種子收量影響顯著。4 月至 5 月爲種實形成最重要之時期，摘葉過多，種子收量必將大減。浸

種催芽試驗，結果以浸水12小時者發芽率最高，而浸水 60 及 72 小時者發芽較整齊。在不同溫度下各浸水12小時之發芽力，結果以在 35 ℃ 及 40 ℃ 浸種後之發芽率較不浸水者爲高，且迅速整齊，但以在 35 °C 及 40 °C 溫水中保持 2 小時爲宜。又去種皮者發芽率高，迅速而整齊。40年舉行栽培法試驗，發現再生法爲保存材料可行之法，但如以採收種子爲目標，則應以種子播種爲佳。

(6)油瓜：

a 油瓜種子及塊根化學成分分析：油瓜種子之油脂及蛋白質含量分別爲 33.5 ～ 37.5 %及 24.4 ～ 25.2 %，根部澱粉含量約爲 56 ～ 73 %之間，概依供試品系之不同有所差異。經安定性測定結果。油瓜油脂經 4 日置存（ 60 ℃ ）即開始起變化，酸度增高，品質劣變。油瓜根部適當收穫期，宜在地上部枯萎後即行收穫並應立即抽取澱粉，留置土中過久或貯藏日數太長都使澱粉抽取率降低。

b 果園油瓜覆蓋試作：係以油瓜品系（ 158 × 142 及 162 × 142 ）分別在初鹿及南化進行。前者爲成林瓜園兼植檳榔等果樹，土質較粘重。後者爲檬果園兼植番石榴等果樹，爲沙質土，排水甚爲良好。經一季試驗結果顯示，二個供試品系，不論其試驗地點爲何，植株之生長與發育遠差於在本所農場所栽培者，植株細小，分蔓少，覆蓋效果欠理想。

2.澱粉及糖汁作物育種及栽培技術之改良：

(1)食用美人蕉：

a 食用美人蕉品種之搜集：計獲得綠色種及柴紅種二品種。就塊莖產量言，柴紅品種優於紅色品種，就澱粉粒大小言，綠色種大於柴紅色種，塊莖薯生部位以第 3 及第 4 分蘗優於其他分蘗。

b 食用美人蕉肥料試驗，以不同肥料用量組合探討對美人蕉產量與乾物率的影響，發現每公頃施肥量爲 N ： P ： K = 120 ： 30 ： 360 kg 之產量最高，公頃塊莖產量高達 41,600 公斤，顯示對鉀肥之需求量極高。各處理對乾物率並未造成顯著差異，均爲 29 ～ 30 %，由於乾物率與澱粉含量有正相關，可知不同施肥量對食用美人蕉塊莖內澱粉含量並無顯著影響。

(2)樹薯：

a 樹薯品種之搜集：分本省及國外引入二部分，前者獲得33個品種，後者引進23個雜交組合之雜種種子，經單株選拔後選獲 414 單株。

b 樹薯品種比較試驗：在全省各地收集31個品種，經一年之試驗，發現 7 個品種之塊根產量較埔里選一號高 7 ～ 31 % ，產量最高者爲新竹新香品種。各品種農藝性狀在不同地區間有穩定性差異，栽培時應加注

意。又各性狀相關關係分析結果發現株高與莖徑，塊根數及地上部鮮重呈顯著正相關，但與塊根重及乾物率無相關關係存在，顯示株高不是影響樹薯產量的因素。

(3)甜高粱：

a 甜高粱品（系）種的搜集：自美國德州等處引入，計35品（系）種。其中以Keller Wary 等之錘度高於其他參試品種，但生質產量則以Rio等較高，經宿根栽培所做調查資料顯示，品種Wary，Rio 等之錘度均高於其他參試品種，但生質產量則略遜於其他品種。

b 甜高粱品種秋植與宿根生育特性比較：本試驗以28個甜高粱品種在1982 年秋季（9月14日）種植，子實成熟收穫即行宿根栽培，以探討不同耕作方式及生育環境對生質產量（biomass production）及錘度（brix）等之影響。結果顯示生質平均產量，不論品種爲何，秋作（37.6 kg／10 m^2）概較宿根（22.1 kg／10 m^2）爲高，其主要原因乃由於在宿根之生長環境下導致莖長及葉數的下降。莖汁平均錘度也以秋作（8.3％）高於宿根（7.4％）。由性狀間相關獲知，生質產量（秋作或宿根）與莖高及種子收量呈極顯著正相關，與葉數呈顯著正相關。莖汁之平均錘度與下、中、上部莖錘度之相關極高（0.82～0.99），因此測定其中某一部位的錘度或即具代表性。

3.香料作物育種及栽培技術之改良：

(1)香水茅：

a 品種改良：至36年時計引進16個品種，其中油分含量以 Indian Long citronella爲最高，草重亦高。Ginger grass 草重最高，但油分含量低。第二年結果亦以 Indian Long citronella 之油量爲最高。

b 栽培技術之改良：

(a)栽植密度比較試驗：Indian Long citronella 種以株距60公分，每穴植4株，其產草量爲最高，具有推廣價值。第二年結果 Indian Long citronella在株距60公分，每穴6株之栽培條件下油量最高。第三年結果產油量與上年同。

(b)改良栽培法試驗：51年進行，其結果顯示收油量以栗林區 A 處理（等高密植覆蓋、施肥）最高，其產油量比對照區增加2倍。

(c)肥料試驗：53年進行，結果以N：P_2O_5：K_2O＝60：30：30（Kg／ha）及 120：30：30 處理產草量最高。施肥量應以此爲標準。

(d)栽培密度試驗：54年進行，結果如下：以行株距 100 × 30 ㎝產草量爲最高。第二年結果，產草量及含油率亦均以行株距 100 × 30

cm爲最高。

(e)施肥時期試驗：57年進行，結果如下：產油量以N及K肥全部作基肥，P肥分三次於每期生長前施用爲最高。第二年結果同第一年。第三年結果油量却以P及K肥分3次，在7月中旬、10月中旬第一割及二月中第二割後分別施用，N肥以½於7月中旬間施用，餘½分3次於每次收割前2個月施用爲宜。

(f)土壤酸度試驗：63年進行，結果：產草量及收油量均以pH 6.5時爲最高。

(2)檸檬草：

栽培技術改良：不同覆蓋物與施肥量試驗：56年進行，結果如下：產草量以N：P：K＝200：100：100 Kg／ha處理最高，收油量亦同，但Citral 含量則以不施肥區爲最高，惟N：P：K＝100:50:50處理表現亦佳。

4.綠肥覆蓋作物育種及栽培技術之改良：

(1)品種改良：

a 引種：至37年計引進52品種。

b 品種觀察及繁殖：41年進行，自美國引進之綠肥牧草24品種予觀察，結果：擬將White Lupine進行抗病方面試驗，三種Lespedeza及數種Clover 移至較高地點試作，其餘均擬淘汰。紫雲英於44年自日本引進6種，連本所1品種，行比較觀察，結果以高農選24號產草量最高，但均比本地種低。51年行冬季水田綠肥新品種觀察，結果以Auburn vetch及Lana vetch 生育最好，且產量高，除供作水田綠肥用外，尙可充作家畜飼料。另一種Pakistan Lentil 在台南學甲區，種子收量高，上述數種可能爲今後南部地區最有希望的冬季綠肥兼飼料作物。52年行山地綠肥品種觀察，結果如下：大葉爬地藍適宜北部地區茶園、果園及平台階段邊沿上作爲水土保持，效果佳。大豆葛藤（Glycine spp）適合香蕉園及瓊麻園。越南豇豆及琉球大豆，此二種爲短期性覆蓋綠肥，生長速，產量高，又可兼作飼料。55年調查本省野生豆科植物計得43品種，至57年時本省野生豆科植物共採集有229種，予分期下種，結果選出優良品種6種。沙地覆蓋綠肥品種觀察於60年進行，在28個品種中初步選出以Dolichos lablab phaseolus angularis 及phaseolus atropurpureus 等生育最佳，頗適合乾旱河地栽培。經第二年之觀察，仍以phaseolus atropurpureus 之生長最佳，且抗旱力特強，頗有推廣價値。68年行紫雲英及埃及三葉草比較試驗，結果埃及三葉草適應地區較紫雲英爲廣，適合本省各地種植，紫雲英則較適宜台中以北地區栽培。

c 品系選拔：55年進行苕子優良品系選拔，利用上年度選出之優良單株共20個品系進行選拔，本年度選出優良單株10個。

(2)栽培改良：

a 大菜行株距及肥效試驗：37年進行，結果大菜之地上部產量在密植下較高，而其效益則不及後作物之苧麻。

b 秋播綠肥水田糊仔栽培試驗：試驗結果以水稻收穫前十五日播種爲佳。

c 紫雲英施肥試驗：初步結果以施用磷肥區之種子產量爲最高，磷鉀肥區次之。

d 紫雲英播種採種期試驗：初步觀察以11月16日播種爲最佳，在宜蘭縣果園隙地進行紫雲英苗種工作，希望甚大。

e 紫雲英肥效試驗：結果以石灰－N－R－K－紫雲英＝30－50－40－40－10,000（Kg／ha）處理最佳，產穀量最好。第二年亦同。

f 紫雲英不同施用量試驗：結果在砂土以石灰－N－P－K－紫雲英＝3,000－40－40－40－5,000（Kg／ha）處理爲最高。

g 苕子肥料試驗：結果以 P_2O_5 60 Kg／ha 及 K_2O 40 Kg／ha 之處理產量最高。

h 石門水庫灌溉區土壤施用石灰與磷肥對於紫雲英之肥效及其對於水稻之後效試驗：結果施石灰區可增加紫雲英收量達 3～6 倍之多。同時磷肥用量愈多，紫雲英產量亦愈高。磷肥對水稻之效果極爲顯著，各產量隨磷肥用量而遞增。

i 磷礦粉在酸性紅壤土對荳科作物，有效性之研究：結果在酸性紅壤土栽培荳科作物，石灰效果極顯著，至第四期，未施石灰者全部無收量。磷肥用量愈多，生草收量亦愈高。

j 酸性紅壤施用石灰、磷肥與接種對豆科作物效應之研究：結果在施石灰及磷肥下接種根瘤菌有顯著之效果。以每公頃施用石灰 5 噸及磷肥 160 Kg爲優。

k 香蕉園覆蓋試驗：結果以稻草覆蓋爲最佳，山珠豆與 P.E 塑膠布覆蓋次之。

l 坡地果園敷蓋及覆蓋作物效果之研究：結果壁植草以巴喜亞草爲宜，香蕉園以營多藤爲宜，柑桔園以山珠豆爲宜，敷蓋稻草及 P.E 布區效果良好。

m 坡地植生覆蓋試驗：結果柑桔園以營多藤爲宜，桑園以戀風草爲宜，檬果園則以大葉爬地藍爲宜。

5.飼料作物育種及栽培技術改良：

(1)品種改良：

a 品種觀察：自美國引入本省原有之品種，計32種分 8 處行觀察試驗，禾本科牧草已有足夠品種供各種不同環境需要，豆科則種類不足。 44 年時在豆科牧草中之Alfalfa，尤以 Indian與African 二種表現優異。47年時計有禾本科68種，豆科51種，進行觀察試驗，其後已將本所全部品種移往畜產試驗所。

四、未來展望

本省纖維作物之發展，於早期應省產米、糖包裝之需，在 40 － 50 年代貢獻良多。60年代後由於人造纖維之發明而取代所有包裝及衣著原料，致使纖維作物之研究業務日漸式微。然就衣著原料而言，除棉花在本省受颱風及病蟲害倡獗兩因子限制發展外，苧麻及亞麻纖維，具有快乾、柔韌、輕鬆等優良特性，適與毛織品及人造纖維混紡，今後可能會有重新發展之希望。編織類之藺草栽培，目前整個栽培技術體系，加工及銷售網均已建立，日本在栽培面積逐年減少，草蓆量不足以自給下，進口需求量日增，因之本省藺草栽培事業之發展遠景大有可為，尤以近年來其淨利潤為水稻 3 ～ 5 倍，農民栽培意願甚高。

本省地勢特殊，全島天然分布之植物種類甚為豐富。藥用植物中，性喜高溫者可在本省平地栽培。性喜冷涼，原產於溫帶地區者可在高冷地區栽培。就天然環境言，本省適宜各種藥用植物之栽培與生產。另外由於本省人口多，耕地少之特性，亦甚適宜發展價值高之藥用植物，此作為事業經營也可，作為副業經營或果園、林地間作亦甚相宜。因此藥用植物今後發展應著重品質好、經濟價值高、且用量大之藥材。本室除了加強優良品種引進外，栽培與加工技術之改良，藥效主成分之分析與應用兩方面更應加強。再者，調查產銷數量以促進計劃生產亦屬重要工作之一。藥用植物種類衆多，但每種需要量有限，供需平衡甚難控制，價值變動大，如聽其自然，產銷頗難求其穩定，且易造成投機現象，政府極需注意調查產銷供求情況，隨時提供資料以為生產者及研究者之參考，並逐步促成計劃生產之目標，在達到某一藥材可生產而產量供應無虞，且品質合於標準時，應即管制進口，以為保護；在產量增加而可超過本省需要量時，則應積極開拓外銷，打開更多出路，以增加藥農收入。在個別藥用植物的發展上，本室將對重要的民間生藥材料如金線連、龍芽草、仙草、山蔾菜及仙茅等，及重要的傳統生藥材料如三島柴胡、日本黃連及長葉枸杞等逐步進行更深入的研究。

至於其他特用作物方面，由於本室人力有限，將只作重點研究，如油用作物中之油栗及澱粉作物中之樹薯。其他亦屬重要的作物將暫進行品種保存，以資日後適時開發。

Ⅳ、作物生理研究

劉大江

一、沿革

作物生理研究室隸屬於本所農藝系，爲本所成立時間最早，且最具歷史的研究室之一。民國三十四年台灣光復後，在農藝系內即設有生理遺傳研究室，進行有關作物生理與作物遺傳之研究業務，斯時作物生理之負責人爲姚潤德先生，主要之研究工作爲水稻之光合作用與氮素應用問題，應爲省內進行有關作物光合作用研究之先導。民國四十二年在繆進三先生爲農藝系主任任內，生理遺傳研究室分設爲作物生理與細胞遺傳兩個獨立之研究室，其中作物生理研究業務仍由姚潤德先生主持，繼續進行有關水稻光反應之試驗工作，並與國立台灣大學植物學系于景讓教授有密切之合作，奠定本省水稻品種改良在光反應方面之基礎知識，貢獻頗鉅。姚潤德先生主持作物生理研究工作十餘年，民國四十五年始轉至國立台灣大學植物學系任教職，目前旅居加拿大；在本所早期之作物生理試驗研究方面，幾全由姚潤德先生策畫經營，篳路襤褸，始奠根基，令人感念。

姚潤德先生離所後，作物生理研究室業務改由吳振能先生主持，專注於水稻生理病害與水分生理試驗，並曾對洋香瓜之需水問題進行研究，卓具成效，亦爲省內進行關於稻根生理與水分生理試驗之先驅之一。嗣後爲籌辦本所搬遷至台中縣霧峰鄉現址事宜，吳振能先生於民國六十年奉調主持農場管理工作，負責新所址百餘公頃之農場規畫設計，作物生理研究室業務遂改由林清秀先生負責，繼續進行水稻生理試驗，鑑於當時增產水稻之重要性，工作著重於坡地耐寒性品種之篩選與栽培，對擴展坡地水稻栽培面積極具貢獻。民國六十五年林清秀先生屆齡退休，研究室業務由劉大江博士主持，迄今已十年有餘。

劉大江博士於民國六十四年十月到職，受命進行有關台灣地區第二期作水稻低產原因之探討研究計畫，並曾接受前行政院農業發展委員會及現今之行政院農業委員會委託，主持有關二期稻作低產及一般稻作栽培生理研究之重點計畫多年，合大專院校及農林廳所屬試驗場所之力，拓展稻作研究範疇，頗具意義。有鑑於雜糧作物在國內之重要性日增，本所作物生理研究業務亦於此一時期涵蓋大豆、玉米與落花生等作物，爲配合政府稻田轉作政策之推行，曾主持全省性玉米栽培與稻田耕作制度改良試驗，部份研究計畫仍在繼續進行中。

二、人員與設備

台灣光復以後，作物生理研究工作因受限於員額編制及人才難覓，參與試驗之人員爲數不多；早期之工作幾全由姚潤德先生負責，並曾與國立台灣大學植物學系合作，民國四十一年吳振能先生、民國四十二年邱善美先生先後加入作物生理研究室，唯邱善美先生於民國四十三年即奉調至稻作研究室參與水稻品種改良工作，復於民國六十八年主持特用作物研究室業務。姚潤德先生離所後，作物生理工作由吳振能先生負責，其後陸續有藍調先生（現爲本所關西工作站主任）、邱建中先生（現爲台中區農業改良場農業推廣課課長）、林清秀先生（已退休）等之加入與離職。民國六十五年作物生理研究室由劉大江博士主持迄今，其間工作人員數目迭有增替，曾參與試驗研究之人員有陳建山先生（現任農業委員會專員）、黃定鼎先生（現任國立成功大學生物學系副教授）、吳翠玉小姐（已離職）與曹紹徽小姐（現任職於糧食局）等，現有之正式編制內工作人員爲劉大江、王強生、蔡金川、魏夢麗與戴江山等五位，此外並有約僱技術員兩人，技工一人，臨時短工二人；所有之工作人員合計爲十名左右。

作物生理研究室早期之房舍與儀器設備等均甚簡陋與缺乏，加以人員不足，進行試驗工作時極爲辛苦不易。台灣光復後之生理研究室位於台北市公館本所舊址農藝系平房建築內，佔有房屋一間，兼供實驗室與研究室用，並有簡易溫室供試驗之需，幾無其他儀器設備。民國五十年代中期由前農業復興委員會補助興建二樓建築物一幢，其中二樓爲本所圖書館，一樓由作物生理與細胞遺傳研究室共同使用，各擁有研究室與實驗室各一間，仍嫌偪促，但較前已有相當改善；由於試驗多偏於田間工作，又以經費不足，研究用之儀器設備仍極爲缺乏，至民國六十五年止，僅備有舊式烘乾箱、恒溫水浴器、顯微鏡等簡單設備。

民國六十六年本所遷至台中新址後，作物生理研究室設於作物大樓三樓西側，有研究室與實驗室多間，空間廣濶，方敷應用；且有種子冷藏庫、溫室與暗室等建築設備，田間試驗面積由在台北舊址時代之需點三公頃驟增三十餘倍至一公頃，各項工作方得積極拓展。又由於作物生理學之進展日新月異，非借重新式試驗儀器不得以竟其功，在所方之支持下，十餘年來添置儀器多件，包括高性能分光比色計、紅外線氣體分析儀、光合作用測定儀、冷凍乾燥機、高速冷凍離心機、中速冷凍離心機、自動滴定計、水分潛勢測定計、組織均質機、植物生長箱、恒溫箱、送風循環乾燥箱、酸鹼度計、分析天平、上皿天平、控溫水浴循環器等，與早年相比，當不可同日而語，對推展試驗研究工作，亦極有助益。

三、業務

作物生理涵蓋之研究範圍極爲廣泛，故歷年來之工作項目繁多；就研究之作物而言，早期幾以水稻爲唯一對象，民國六十八年以後始增加雜糧作物；早期之試驗工作多於田間與溫室進行，後期則以田間試驗與室內化學及生化分析並重。有關四十年來作物生理研究室之業務，茲以稻作與雜糧作物爲區分，摘其要者分列於下：

㈠稻作：

1.水稻光合作用研究。
2.水稻品種對光之反應及光週期特性研究。
3.地區性水稻生理病害（窒息病、赤枯病）成因之探討。
4.水田與旱田栽培稻作之需水量及灌溉方法研究。
5.第二期作水稻低產原因之探討。
6.溫度與日射量對水稻生長生理與產量之影響。
7.水稻分蘗特性與生理之研究。
8.水稻之氮素營養與利用研究。
9.水稻植株非構造性碳水化合物之生產與分配研究。
10.水稻粒重差異對產量之影響。
11.栽培密度對大粒種水稻產量之影響。
12.坡地耐寒性水稻品種之篩選。

㈡雜糧作物：

1.主持全省高產飼料玉米播種期與栽培密度試驗。
2.光週期與溫度對玉米生長與分化之影響。
3.玉米之氮素營養與利用研究。
4.玉米品種台農351號穗頂不充實原因之探討。
5.玉米子粒充實特性之研究。
6.玉米光合作用研究。
7.大豆固氮作用研究。
8.大豆植株非構造性碳水化合物與營養要素分佈之研究。
9.大豆子粒充實特性研究。
10.大豆之供源與積儲平衡關係研究。
11.大豆與玉米田殺草劑篩選試驗。
12.落花生之乾物質生產與分配效率研究。
13.大、小粒型落花生品種生長特性之比較。
14.氮源對雜糧作物光呼吸及相關酵素活性之影響。

上述各項試驗多已完成，並獲致明確結果，對充實國內作物生理研究之基礎，或栽培方法之改良，均富意義；少數屬於延續性之計畫則仍在執

行中。作物生理研究室在民國七十六年度所執行之計畫名稱如下：

1.水稻粒重差異對乾物質生產與穀粒充實特性之影響。

2.大粒型水稻品種生產潛力之研究。

3.玉米光合成特性與生產力間關係之研究。

4.影響碳水化合物自玉米穗軸轉移至子粒因素之研究。

5.大豆不同節位供源與積儲關係之研究。

6.落花生營養生長與子粒飽滿度間關係之研究。

7.高粱重要生育期變化族群密度對產量與生理性狀之影響。

四、重要成果

作物生理試驗屬較具基礎性之研究，部份工作成果固有實用效果，可據以指導或改進農民栽培方法與技術，部份理論性之研究則可增進對作物內部生理活性及相關生長現象之瞭解，以及確知作物生長對諸多環境因子之反應，對謀求提高作物產量與品質而言，亦均具有長遠性的意義。本所作物生理研究室以往之試驗工作因項目繁多，如一一述其結果，不免有瑣細之慮，今或擇其重要者，或將部份工作予以合併，摘要說明歷年來之研究內容與結果。

㈠稻作研究：

1.水稻光合作用及相關研究：早於民國三十五年起即開始進行水稻同化作用之日周與季節變化研究，及光合作用與產量間關係的探討，近十年來復對水稻光合作用速率及乾物質之生產能力與分配效率進行研究，提供豐富之水稻基本生理資料。

2.水稻秧苗生理試驗：民國四十一至四十二年曾進行水稻幼苗生長勢測定研究計畫，由水稻種子的發芽及幼苗的光合作用強度，觀察各品種幼苗之生長生理，並由幼苗生長勢之差異，推測其生理特性與後期生長的關係。民國六十五年探討溫度對幼苗生長與生理的影響，並獲知其作用可表現於產量。民國七十四年又以秈型大粒水稻品種爲材料，研究其耐寒力高與幼苗生長勢強之作用機制。

3.水稻水分生理研究：自民國四十二年起，相關之研究計畫包括品種間與生育期間之吸水量比較、旱作水稻吸水特性研究、施肥量與吸水量間之關係、旱作水稻根系在不同土層之吸水量研究等。同一時期並曾對洋香瓜栽培之需水問題加以探討。

4.水稻之光反應研究：民國四十二年開始即曾連續多年進行水稻品種對光的反應、水稻短日遮移處理試驗、光週期遺傳試驗、水稻生長期間截斷明暗期試驗、不同光期與暗期組合對短日性品種花芽分化之影響、水稻

光週性指數、短日效果與長日效果的轉捩點研究等多項試驗，對其後與感光性有關之品種改良工作，具有極大之意義與重要性。

5.水稻生理病害研究：自民國五十年起之十年期間，作物生理研究室曾針對中南部地區水稻窒息病、苗栗與花蓮地區水稻赤枯病與台南地區水稻不稔症（傾穗後再度直立）之病因及相關因素進行研究，發現硫化物與二價鐵等物質對稻根具有毒害作用，進而證明稻根呼吸作用可受抑制，以及土壤還原性高爲爲害機制等結果，並提出改進方法之建議。

6.山地耐寒耐濕水稻品種篩選試驗：爲提供山地低溫多濕地區適宜之水稻栽培品種，曾進行多年試驗，發現日本早熟品種 Todorokiwase 之適應性最強。本品種後經選入參加全省早熟稻試驗，並由台中區農業改良場提出申請命名爲「轟早生」，實際推廣栽培。

7.第二期作水稻低產生理原因之研究：作物生理研究室專門針對期作性產量差異之研究，最早始於民國五十年，曾以盆栽方式進行生長分析，並注意溫度的影響，於期作間進行比較；民國六十四年以後又大規模及系統性進行試驗研究，工作範圍包括品種間與區域間的比較，乾物質的生產與分配、非構造性碳水化合物的生成與累積、分蘖特性的比較、與光合作用有關生化因子的分析及環境因子的作用等。民國六十七年曾在本所主辦「台灣二期作稻低產原因及其解決方法」研討會，會後出有專刊，頗受國內學者重視與好評；民國七十至七十三年間復接受行政院前農業發展委員會委託，主持「稻作區域性與期作性低產及增產措施之研究」重點計畫，參與研究計畫之專家學者來自國內各學術機關，涵蓋之範圍亦極廣泛，堪稱爲國內對期作性水稻產量差異問題所曾進行之最有系統研究，對充實稻作試驗研究資料，也有莫大的貢獻。

8.大粒型水稻之生產潛力評估研究：鑑於大幅提高稻作單位面積產量極爲困難，而限制水稻產量之生理因子可能爲積儲容積而非供源能力，因而假設如能增加水稻粒重以容納更多之光合成產物，應有顯著提升水稻品種潛能之可行性。作物生現研究室與細胞遺傳研究室合作，曾比較大量大粒型水稻品種之農藝與生理特性，證明大粒型水稻單一分蘖之乾物質生產能力與產量表現超越現行之栽培品種，但由於分蘖少導致穗數不足，群落之產量未臻理想，唯經由密植栽培試驗又確定可大幅提高群落產量，因而建議在評估大粒型水稻品種時，應有最適宜之栽培方法。此外並曾對不同粒重水稻品種之光合作用能力、發芽與幼苗生長勢、對氮素之吸收與利用等進行研究。目前正針對大、小粒型水稻品種雜交後代進行多項生理與遺傳研究，期能確定粒重特性在今後水稻生產方面之應用價值。

(二)雜糧作物研究：

1.高產飼料玉米栽培試驗：政府推行稻田轉作政策後，爲確立高產飼料玉米之栽培技術，供農民採用，責由本所作物生理研究室主持，各區農業改良場執行，於民國七十二至七十三年在全省十二個地點進行台農351號玉米播種期與栽植密度試驗，除所得結果可供全省農民實際應用外，亦爲農林廳所屬試驗場所間合作研究計畫提供範例。此外，作物生理研究室又執行氮肥用量試驗，除確定台農351號玉米品種具高氮需求量，並對氮素與玉米生理間之關係進行探討。爲降低玉米生產成本，簡化栽培方法，曾對多種殺草劑進行田間殺草效果比較與篩選試驗，選獲兩種殺草劑，可推介農民直接應用，又曾對雜草與玉米在田間之生長競爭問題有深入的瞭解。

2.光週期與溫度對玉米生長與分化之影響：爲確保玉米台農351號高產及順利進行其父母本之田間採種，作物生理研究室利用大型植物生長箱設備探討溫度與光週期對玉米植株葉數、出葉速率、雄穗分化時之葉數、出土至抽穗、開花與吐絲之日數等之影響，並以田間試驗供爲對照比較，確定在本省自然環境下，溫度之影響大於光週期之作用，而秋作於七至九月播種，對實際生產雜種玉米與採種等，均爲適宜之時間。

3.玉米子粒充實特性研究：本項研究計畫起始於台農351號穗頂不充實原因之探討，辨明穗頂不充實現象可區分爲四個類型，而其肇因亦屬多重而複雜，並爲一遺傳特性；此一穗頂不充實特性無損於台農351號玉米之高產潛能，但若能有所改良，估計可提高產量百分之十左右。在其後之研究中，著重穗內不同部位子粒之充實特性與對產量的重要性，並藉延遲授粉與抑制授粉處理，究明玉米子粒間對養分的可能競爭作用。在確定供源能力不爲限制台農351號玉米產量之原因後，目前對玉米子粒充實特性研究著重於碳水化合物之轉流問題，藉生化分析探討影響養分自穗軸轉移至子粒的各項因子。

4.大豆之固氮作用與氮素利用研究：民國六十七年起即進行大豆固氮作用試驗，於品種間與生育期間進行詳細的比較，探討與氮素營養及非構造性碳水化合物供應間的關係，建議子粒充實期間之固氮作用有利於穩定大豆產量。此外於屏東與台中地區對大豆之乾物質生產與營養問題進行試驗，強調分配效率對產量的重要性，估算大豆植株對重要營養要素的田間需求量，並提出養分無法適量或充份的自葉片轉移至子粒，爲導致春作大豆低產原因之假說。

5.大豆供源與積儲間關係之研究：大豆植株之乾物分佈特性較爲複雜，又受固氮作用消耗多量能量之影響，其供源與積儲關係頗不明確；作物生理研究室在執行相關試驗的過程中，發現大豆植株上位葉片與下位莢果

對產量的重要性較高；又以不同節位之營養與生殖器官為單一單位，在節位間予以比較，發現種子充實始期為節位間供源與積儲關係差異的起始點；並建議延緩大豆葉片生理活性之老化與提高高節位種子充實度，可改善供源與積儲間之關係，從而提高產量。

6.大、小粒型落花生品種農藝與生理性狀之比較：食用品質高之大粒型落花生品種在省內之栽培迄未完全成功，但有關落花生之基本特性資料則極為缺乏，作物生理研究室因而進行基礎調查工作，於田間觀測開花習性、花數與結莢效率，測定乾物質之生產以探討營養器官與生殖器官間可能之競爭養分作用，詳細進行生長分析以確定葉面積增長與作物生長速率間的關係，並經由營養分析比較不同粒型落花生品種結莢子房柄與不孕子房柄間之生理差異。由於大粒型落花生品種子粒充實不良為一極受重視而迄未解決之問題，作物生理研究室將以已獲得之資料為基礎，積極進行深入的研究，並研擬改良的方法。

7.不同氮源對作物碳素代謝作用的影響：近年來在提高作物生產力之基礎研究方面，氮素與碳素代謝之交感作用為一重要課題；作物生理研究室探討硝酸態與銨態氮對玉米、大豆、麥類及水稻等七種作物生長與生理的影響，經由二氧化碳補償濃度測定光呼吸量，並分析屬於暗呼吸成分，以及測定數種酵素活性變化，以探討銨態氮可提高作物呼吸量之作用機制。此外發現銨態氮大幅提高作物根部 PEP carboxylase活性為世界最先之報告，但其重要性如何，則猶待探討。本研究為一長期性之基礎研究計畫，目前仍在繼續執行中。

五、未來展望

作物生理為一偏向基礎研究之學門，而其涵蓋範圍極為廣泛，絕非少數工作人員所能全面兼顧，因此今後如何繼續提高試驗工作效率，慎選研究方向，並在理論科學的基礎上進行與應用科學有關的研究工作，以直接裨益農業生產，應為今後注意把握的基本原則。

在研究重點方面，今後除在現有的範圍與基礎內，繼續執行有關作物產量生理之試驗工作外，亦將注重生理性狀之遺傳研究，以增廣應用價值。此外，為配合國家政策需要，在擬定研究計畫方面亦需詳加斟酌，例如加強作物種源之保存與利用研究，以及確定作物生理學者在生物技術範疇內所應扮演的角色。又除以往所偏重之水稻與雜糧作物外，今後應就農業生產實際遭遇之問題與需要，擴大所研究之作物對象至其他高經濟價值作物，如特用與園藝作物等。

作物生理學之進展可稱日新月異，對於新科技之依賴與配合亦急速加

重，今後本所作物生理研究室工作人員應積極獲取新知，與其他研究人員密切配合，不斷的提升研究水準，一方面肩負貢獻國內農業生產的責任，一方面致力於提高本所在農業研究方面的國際性地位，應爲所有工作同仁共同之期許與努力之目標。

V、細胞遺傳研究

郭益全

一、沿革

細胞遺傳研究室前身爲細胞學研究室，爲民國34年10月，本省光復後，直隸於行政長官公署台灣省農業試驗所農藝系之作物生理、細胞學、食糧作物、工藝作物等4個研究室之一。民國38年10月本所奉令改隸農林廳後，組織規程迭經修改，細胞學研究室乃改稱爲生理遺傳研究室並於41年3月曾奉行政院核准修正本所組織規程條文時，改置爲細胞遺傳研究室迄今。

二、業務

本室之業務原以省內主要作物遺傳行爲之探討爲主，爲囿於彼時謀求大幅提高主要糧食作物水稻單位面積產量之前提下，目標作物乃以水稻爲主。舉凡育種有關目標性狀遺傳行爲之研究皆是本研究室探討範圍之內，另，較基礎性水稻染色體圖之研究，本研究室亦曾作系列深入之報告。

三、重要成果

本研究室之研究重點隨光復後時世之推移而異，大致而言，光復至民國58年間爲一期，此期爲質的性狀遺傳研究之闡揚時代，此後至民國67年間爲數量性狀最被重視及水稻花葯培養之萌芽壯大期，民國70年以後隨著生物科技之突飛猛進，本所另成立組織培養研究室，細胞遺傳研究室之研究重點乃專注在品質性狀及大粒種源之利用之研究。詳言之，光復初期著重在秈稉稻品種之鑑別方法之探討，進行方式以組織解剖之比較與對化學葯劑之反應來闡釋。民國37年以後，鑑於誘變育種之重要，本室亦從誘變原及劑量方面探討水稻人工誘變之可行性，並藉轉座異型體（translocation heterozygote），轉作同型體（translocation homozygote）之獲得行連鎖分析（linkage analysis）。此項研究間斷進行直至民國65年止，而人工誘變研究之最盛時期則在民國41年至49年之間。民國43年以後，本室注意到秈稉稻雜種不稔性之問題，於是進行雜交F_1代染色體行爲之細胞學觀察，此類觀察持續前後大約3年，止於46年。基於稻品種外界日長及溫度等環境因子反應之不同，有關水稻對光週、溫度之研究亦曾受重視，唯本項研究雖早自民國36年即被觸及，但較受重視之期間則在民國43年至46年間及民國51年至53年間。稻熱病遺傳因子分析開始於民國48年，藉玻璃溫室幼苗接種法及田間自然發病之方式，進行稻熱病之遺傳分析，此項

工作結束於民國57年。民國47年以後，本室之研究歷程又進入另一境地，即投入大量人力，從事質性狀遺傳因子之分析，從矮性基因、各部位顏色、谷粒絨毛、葉舌之有無、頀穎之長短、穗之散開性等，作分別之研究，而於民國60年結束。

民國57年以後，本研究室之重點在產量有關性狀方面遺傳之探討，舉凡不同環境條件下，穗數、穎花數、千粒重、結實率等主要數量性狀之遺傳與變異之研究。民國62年，水稻花葯培養工作萌芽，由於此一工作潛能極大，研究規模快速擴張，工作成果獲致肯定，乃於民國66年獨立成組織培養研究室。民國70年以後，經濟轉型省民對稻米之需求已由量之吃得飽轉爲質的吃得好，而本研究室早自民國67年起即已針對稻米營養品質進行研究，至今曾進行重要米粒外貌性狀、烹調與食用品質性狀進行系列深入之遺傳與變異研究。茲分項略述重要研究成果如次：

(一)秈稉稻品種之鑑別研究方面：

本子題之研究方法歸納言之有三大項：(1)爲不同來源稻品種對石炭酸（phenol)染色反應與在磷酸鈉（Na_2HPO_4）溶液中之發芽現象，(2)爲秈稉稻諸農藝性狀與米粒化學成份之比較，(3)爲秈稉稻根莖葉，手切片之內部構造之組織解剖觀察。

1.在不同來源稻品種對石炭酸染色反應方面：發現供試品種可大別爲穀粒能染色與穀粒不能染色等兩大類，其中穀粒能染色者又可分成糙米能染色及不能染色者等兩種。而穀粒不能染色者，糙米亦不能染色。綜合言之，供試日本水稻爲不能染色型（稉型），台灣水稻爲染色型（秈型），日本陸稻、台灣山地陸稻、中國種（華南品種）及南方種爲秈稉皆有之。

在磷酸鈉溶液之發芽試驗中則發現秈型與稉型品種在發芽百分率發芽速率，平均發芽日數等均有顯著之差異，且在磷酸鈉溶液與水中之情形相當一致，均呈秈稻有較優之發芽百分率、較快之發芽速率、較短之平均發芽日數。

2.兩型品種重要農藝性狀之比較發現秈稻之變域較大，稉稻變域較小，普通葉長、普通葉濶、劍葉長度、劍葉濶度、穗長、每穗粒數，兩型之平均差異幾無，但秈型則有有效分櫱數較多，植株較高，劍葉角度較小之趨勢，穀粒性狀方面則稉稻有較重之千粒重，糙米比重及較高之出米率，化學成分方面則稉米有較高之醣分及脂肪，脹性雖較差，食味則較佳。秈米在蛋白質及澱粉（應爲直鏈澱粉，amylose）含量方面則較稉米爲佳，脹性大，食味較差。

3.以徒手切片作秈稉兩型根莖葉切片，進行內部組織構造比較，發現秈稻根部之導管數有較稉稻多之傾向，後生導管及中心柱面積對全根面積

之百分比，亦有秈稻較稉稻多之傾向。莖部方面則發現秈稻之莖較粗內層及外層維管束較多，機械組織則以稉型較發達。葉部方面，發現秈稻之葉片較寬而薄，氣孔有稍多而小之傾向，大小維管束數較多。

㈡水稻人工誘變試驗：

本項研究綜合言之在究明各類誘變原與劑量之誘變效果，曾被使用之誘變原先後有x－ray、秋水仙素、鈷60、熱中子、EMS等物理化學誘變原。就劑量言，劑量愈高，影響愈大，但殘存率愈低，誘變後明顯改變的性狀爲抽穗期之改變（提早或延遲）、結實率低降、株高降低，稿葉（葉綠素缺乏），穗形改變（散開或密實）、抗病蟲性之獲得，感光感溫性之改變等。其中在結實率改變方面，發現後代有不連續分離之半不稔系統，及連續性分離之不稔系統兩類，經進一步探討結實率呈不連續分離之半不稔系統，細胞學觀察結果認爲係轉座異型體，其機制是染色體構造發生變化，四價染色體有呈環形者、鏈形者、球形者及其他形狀，顯示染色體間發生相互轉座。本誘變試驗獲得各性狀產生突變之各類突變體，其最終用途在經進一步測驗其是否爲轉座異型體，以便再與原品種回交，以分離轉座同型體而供遺傳基因之連鎖分析。可說本試驗是一種手段而已。

又，從來人工誘變處理對象概以種子爲對象，本室亦曾探討水稻幼穗分化至抽穗期間接受誘變之可能性，結果發現稻之幼穗分化期至抽穗期之x－ray處理以1500r之線量最適當。

而突變矮稻之發生，主要的並非節數之減少，而是每個節間之縮短，尤以基部各節之縮短程度最高，經以激勃素處理這些突變矮稻，發現大部份矮稻株高有顯著之增高反應，小部份矮稻則無反應，甚至有抑制作用。

㈢秈稉雜種不稔問題：

秈稉雜交或遠緣雜交常有不同程度之雜種不稔性，本研究室以稉（日本型）、秈（印度型）及美國稻（秈及稉）30個品種雜交獲得之50個組合，發現秈×稉或稉×秈之F_1結實率除少數組合外，一般均較低。經以塗抹法觀察此等花粉母細胞之染色體，由細胞遺傳學之立場探討F_1雜種不稔之原因，結果得知，第一分裂後期有染色體橋、染色體斷片、滯留染色體（Laggard）及Stretched Chromosome等現象，染色體橋之發生頻度因F_1組合而不同，一般介於15～11％之間，親本與F_1雜種染色體橋出現頻度之相關，母本與F_1間爲$r = 0.499$，而父本與F_1之間爲$r = 0.065$，又親本與F_1之複迴歸之$R^2 = 0.268$，此值徘徊於5％顯著水準附近。染色體橋形成之傾向可結爲遺傳型之特性，並爲可遺傳性者。

染色體橋之出現頻度與花粒及種子結實率之相關爲與花粉結實率間之$r = 0.071$（n：26）；與F_1雜種之間$r = 0.186$，皆不顯著由此可推定

染色體橋可能對不稔率無影響。

(四)對日照及溫度等環境因子反應之研究：

民國36年曾對引入之亞洲熱帶稻（秈稻）行日照感應性之初步研究，發現短日處理（10小時日照）有顯著提早花期效果而正常結實。民國43年至46年間（前期）與民國51年至53年間（後期）試驗不僅進行方式不同，即在參試水稻材料與對光週反應之估計方法亦有不同。前期試驗以盆栽，人工控制日照（短日，9小時；長日，24小時；對照田間普通栽培），以光週感應指數（Index of photoperid sensitivity）表示，將日本、本省、全國、美國、南洋等不同來源185個水稻品種歸納成鈍感、敏感、極敏感與第一季（一期作）敏感、第二季（二期作）極敏感等4群，其中對光週鈍感品種以台灣蓬萊種最多，美國種及南洋種則以敏感者較多，後期試驗則以試驗農場內自然光照下進行，以Tangent Day Minute（TDM）表示感光性之強弱，民國51年和52年材料相同，以遺傳因子標示稻供試，民國53年則以於射線突變稻與親本之比較為重點。結果發現供試材料中，感光性最強者為J 314（瑞穗），其T.D.M 為90.0，最弱者為Sp－8－1，其TDM 為1.2，同時亦發現親本如台中65號、嘉南8號、高雄27號、嘉農242號等之突變體產生種種不同程度之感光性系統來。一般凡其感光性弱之品種，而其感溫性則比較強，顯示溫度對稻生育期之影響很大，數據指出溫度每升高一度時，對稻之花芽分化與一般成長，確有促進作用。

(五)抗稻熱病之遺傳分析：

抗稻熱病之遺傳研究由民國48年開始至民國57年結束，歷時十年，計畫主持人為謝順景博士。試驗開始時，以葉稻熱病為標的，試驗於易發生稻熱病地區進行，不接種任其自然發病，民國48年之資料顯示可能由二對有相作用關係之遺傳因子（complementary gene）或係由一對顯性因子所控制，後來發現就葉稻熱病言，玻璃室內之幼苗接種與田間試驗之結果大致相同，並認為支配葉稻熱病之因子至少有兩對，而穗頸稻熱病則至少有三對，葉稻熱病與穗頸稻熱病之表現型相關因組合之不同而異，遺傳力值介0.4～0.9之間（49年）。民國50年利用不同之組合以田間接受天然接種重復以前之研究再度提出支配抗葉稻熱病之因子或為一對顯性因子或至少兩對。民國51年則進行葉鞘接種法應用於遺傳研究之可行性，結果認為應取用較嫩之葉鞘為佳，此期間內之所有試驗均未曾考慮到稻熱病生理小種之問題。

民國53年起開始進行對稻熱病生理小種抗性之遺傳分析，於溫室中進行試驗，或採子包子懸垂液接種，或以人工噴霧接種，或懸濁液葉鞘接種，進行本所植病系分離得之葉稻熱病第4、第13、第22、第25生理小種抗性之遺傳分析，結果發現對各該生理小種之抗性概為1對顯性因子所控制

，間有若干組合受兩對或兩對以上之因子所支配兩抗病因子間尚未發現有連鎖現象，且抗病因子與無葉舌、稃尖色、柱頭色、矮性、石炭酸反應等因子間亦無連鎖現象。

㈥稻各種質性狀之遺傳因子分析：

利用 Jodon 及 Nagao 之遺傳基因標識稻及人工誘變獲得之各種突變稻爲材料，經以適當之雜交組合，調查多性狀之分離情形，並以 Immer氏之積算法（ Product method)和最大近似法（ maximum likelihood method ）估算各性狀遺傳因子間之交換值（ crossing over value ），以定位各該遺傳因子在各該連鎖群之位置，先後被研究及定位之性狀有矮性、稃尖色、谷粒無毛、無葉舌、長護穎、散開性、細葉、捲葉糯性、簇粒紫米、紫葉、碳酸反應、紅米、向地性、莖葉脆性等性狀，其遺傳行爲概受 1 對隱性因子所控制，各性狀之連鎖群亦已被定位。詳細可參考謝順景博士發表於 1976年科學發展 4 卷12期之台灣遺傳育種研究最近進步之檢討一文。

㈦數量性狀之遺傳研究：

本子題研究方向大致分成兩類，一是在不同栽培環境下，探討各遺傳介量之變異，企圖提供一較具選拔效率之栽培環境條件，二是水稻數量性狀在特定栽培條件下之量的遺傳研究。茲分述如下：

1.在不同栽培環境下各數量性狀遺傳介量之變異方面：

本項工作由嚴盛添博士（現在美）開始推動，以各親本及雜交F_2族群在增肥及密植組合成之 4 種栽培條件下，探討各數量性狀在各個栽培環境下之遺傳行爲，並比較各栽培環境下各數量性狀遺傳介量之變異，企求最佳之選拔環境，經兩年之試驗結果發現，普通栽培密度而多肥的環境下，更能表現各性狀之特性，育種選拔之效果亦較佳。後本室張德梅小姐模仿全部試驗架構，以不同之材料由民國60年起至65年止陸續重覆本項研究。由於所用組合年年不同，結論似未十分一致。

另，本室亦曾探討不同環境（栽培地點、密度、氮肥用量）下稻花芽分化及幼穗發育之組織解剖觀察，並推算其與產量之關係。

2.數量性狀之遺傳研究：

曾使用穗重型與穗數型各兩個品種之 4 × 4 全互交材料，進行抽穗期、株高、分葉數、穗數、穗長、穗重、一穗粒數、結實率、百粒重、產量等主要性狀遺傳行爲之探討。亦曾使用秈稉稻各兩個品種之 4 × 4 全互交材料，探討株高、穗數、穗長、一穗穎花數、結實率與千粒重之遺傳系統，獲得若干數量性狀之遺傳機制，唯上述兩研究親本數概少，親本又未加選擇，所得遺傳訊息之參考性較少。

另，本室亦曾使用秈稉雜交後代集團爲材料進行產量構成因素與產量

關係之路徑係數分析，結果發現在秈×稉組合中對單株穀產量變異最具影響力之性狀爲穗數，在稉×秈之組合中則以結實率之高低對單株之穀產量有最大之支配力。同時在水稻粒型之遺傳研究亦獲得許多基本訊息。

(八)水稻抗黃萎病之遺傳育種研究：

水稻黃萎病之病原係由類似菌質體（Mycroplasma－like organism）所引起，而由黑尾葉蟬、僞黑尾葉蟬和厚尾葉蟬等媒介昆蟲所傳播的一種水稻病害。本研究以感病之台農61號和台南5號及抗病之Firooz(1)及Kabara 爲父本或非輪廻親，以譜系法和連續回交法同時進行。經5年的時間已選出五個抗病品系全部選自以台農61號爲母本或輪廻親的雜交組合。其中YD－15、22、28和75等四個品系之抗病因子來自Kabara，僅YD－62一品系之抗病因子來自Firooz(1)。5個品系之產量在第一期作之表現均較台南5號高，但第二期作則因褐飛蝨之爲害而影響產量甚鉅。五個抗黃萎病品系之不具褐飛蝨抵抗性爲其最大缺點，但仍可進一步從事抗黃萎病育種的良好種源及供橋樑親本之用。

(九)大粒種源利用之遺傳研究：

檢討國內外文獻認爲大粒種源之利用可能爲提高現有品種產量潛能之有效途徑之一。然現有大粒種源或穗數少、或穎花數少、或株高高很難直接利用。經育種手段改良若干性狀是必須的。

本室乃利用4個中粒品種與5個產量構成因素變異極大之大粒品種行9×9之全互交，探討抽穗期、株高、穗數、一穗穎花數、穀粒1,000粒重，長、寬、長寬比、單株產量、全株乾重及收穫指數之遺傳行爲，已獲得若干有價值之基本遺傳訊息，並獲得各性狀一般組合力頗佳之大粒品種Pegonil。經與台農67號雜交並以台農67號連續回交，企圖育成台農67號之大粒同源（isogenic）系統，以爲生理遺傳進一步研究之用，目前已連續回交6次，成績相當不錯。

(十)稻米品質性狀有關之研究：

稻米品質性狀之有關研究爲本研究室自民國67年以來之研究重點之一，早期之探討營養品質—蛋白質含量之遺傳變異，繼之進行秈稉稻雜交後代之顆粒澱粉含量及膠體硬度等兩個食用品質評估性狀遺傳行爲之探討。秈米烹調與食用品質性狀之全互交分析，顆粒澱粉含量與蛋白質含量之變異，碾米品質與米粒外貌之變異，栽培地點與稻米品質性狀之表現、米粒白堊質性狀之遺傳分析等多項研究工作，皆能獲得有用之基本資料。

考慮食用品質評價應以生米煮成之熟飯爲之。本研究乃進行米飯物理性與食用品質關係之研究，目前已獲得諸多具體結果，資料正陸續發表中。

四、展望

遺傳研究是從事前膽性之工作，所得具體研究成果係用以育種計畫擬定之參考。對新品種之育成僅間接提供參考與建議，而無實質貢獻，工作成果不容易被人所肯定。遺傳研究室過去曾在若干基礎性工作上，如人工誘變之探討、質性狀之遺傳分析等，作相當大的力量投入，但所獲之相對代價除了若干學術上之肯定外，對新品種之育成貢獻有限。故將來本室業務之開展似須與育種學者之育種工作密切配合，互相討論。研究成果才會更具實用性。

雖然目前稻米生產過剩，但一個良質豐產稻品種之育成仍是對育種家之挑戰，因之，良質、豐產有關性狀遺傳行爲之確切檢討，良質與豐產育種目標是否集中於一品種、抑超高產（產量第一）與良質（品質第一）育種目標分別考慮，實爲未來本研究室必須深思之問題。

另，以往食用品質性狀之探討，皆以分析生米粒之化學性狀爲主，今後似應以探討煮米飯之品質爲優先。

Ⅵ、組織培養研究

蔡新聲

一、沿革及組織概況

本系組織培養之研究工作，約在民國62年間開始，當時係由新聘回國之旅加學人陳其昌博士負責，在細胞遺傳研究室下進行水稻花葯培養單倍體的誘導工作。民國64年陳博士轉任教台大植物系後，水稻花葯培養的工作由林明華先生及蔡秀瑾小姐接手辦理，民國66年本所由台北遷建至霧峰現址，才設立了組織培養研究室，但人員、經費仍隸屬細胞遺傳研究室。民國67年底賴本智先生和蔡新聲博士分別加入組織培養之陣容後，組織培養才脫離細胞遺傳正式獨立，同時也擴大研究工作之範圍，除了在國科會及省府支援下進行水稻花葯培養的育種研究外，也開始進行其他作物之組織培養，例如在農委會（前農發會）支援下進行甘藷花葯培養單倍體的誘導，在洋菇、蘆筍試驗研究審議小組的支援下，進行蘆筍花葯培養之全雄育種及蘆筍莖頂培養大量繁殖方法之研究等，其他如菸草、木瓜、玉米及百香果之花葯培養，許多室內觀賞植物（如鐵線蕨、鹿角蕨、腎蕨、波斯頓蕨、百合、薑花、火鶴花、蘭花、康乃馨等）及藥用植物（金線蓮、半夏、草烏、一點紅）等之大量繁殖及水稻、蘆筍、木瓜、菸草、胡蘿蔔等之細胞懸浮培養及蘆筍原生質體分離、培養及再生之遺傳工程初步工作，都已有了相當的成果。多年來有功於組織培養研究之工作同仁，計有正式編制人員林明華先生、蔡秀瑾小姐、賴本智先生、楊翠蘋小姐、陳艮築先生、許家言小姐、陳駿季先生及葉常青先生等，以國科會、農委會計畫助理約僱之人員有紀迺淳、廖千賀、楊昭容、許淼淼、陸靖蔚、張美華、王復光、吳淑芬、林文昭及李錦紅等，並有中興大學糧食作物研究所研究生廖嘉信、陳駿季、葉常青、廖成康、蔡錦瑩及林素蘭，植物研究所研究生蘇至怡、園藝研究所研究生紀海珊、東海大學生物研究所研究生蔡珣珣及王敏行，及中國醫藥學院藥學研究所研究生高宗桂等，在蔡博士指導下，以組織培養研究室爲攻讀碩士論文之工作場所。

由於組織培養之生物技術日趨重要，民國76年以新增科目“生物技術”取代原有之組織培養，並在萬所長之多方奔走下，於75會計年度爭取到籌建生物技術大樓之經費，並已於75年 5 月動工興建。新建大樓爲四層樓高之現代化建築，將包括生物防治、儀器化驗、電腦室、貴重儀器室、病毒研究室、組織培養及遺傳工程研究室等，屆時本研究室將有世界一流的組織培養設備，相信未來的研究發展應可帶動我國組織培養之生物科技，爲本所爭取更高的榮譽。

二、重要成果及未來展望

以花葯培養進行育種，其目的在獲得單倍體，再經由染色體倍加的程序，迅速獲得同質雙倍體，這種染色體數目變化的過程，理論上可以減少，甚至避免雜種子代所發生的特性分離現象，同時也可以將遠緣基因快速固定成純系，是時下歐美先進國家所熱衷採行的育種新方法。本所組織培養研究室之設立，其首要任務在利用組織培養技術，從事作物之品種改良，故大部份試驗研究以花葯培養爲主，茲以作物分類，將過去研究之成果及未來方向簡述如下：

(一)花葯培養應用於水稻之品種改良：

水稻花葯培養所誘導之綠株，由民國62年剛開始時之數十株，進步到目前每期作可獲得一萬株以上之龐大數目，並已與水稻研究室配合，實際應用於水稻之品種改良，其主要原因得力於以下諸試驗研究之突破：

1.花葯癒合組織形成培養基之改良：

以往本研究室慣用之水稻花葯癒合組織形成培養基，係採用含有6%蔗糖，4 mg／ℓ NAA及2 mg／ℓ Kinetin 之½ Murashige and Skoog（MS）基本鹽類培養基（A培養基），經以N_6之無機鹽及MS之有機物配合6%蔗糖，4 mg／ℓ NAA及2 mg／ℓ Kinetin之改良D培養基（表1），以台農67號稉稻所得之試驗結果顯示，每培養100個花葯形成綠苗之百分比，可由原先之4.7增至改良後之12.4，應用於秈稉稻雜種之花葯培養，平均亦可增加達3～4倍之多（表一），這種改良培養基大大的促成了水稻應用花葯培養從事品種改良之可能性。

2.低溫處理稻穗對花葯癒合組織形成促進之效果：

花葯培養前之低溫處理，可提高花葯培養單倍體形成的效果，許多文獻早以提及。本研究室發現稻穗包裹於劍葉中，以7～10℃之低溫處理一星期，可提高花葯癒合組織之形成率一倍（表二），若能以改良培養基配合低溫處理則效果更佳（表三）；但低溫處理可增加單倍體植株形成的百分比，同時減少自然倍加之二倍體植株，這對實際育種而言，將增加利用秋水仙碱倍加單倍體染色體之麻煩，水稻單倍體雖可以秋水仙碱進行染色體倍加，其成功率仍嫌太低，有待進一步努力。

3.單倍體的誘導及提高花葯培養育種效率可行之方法：

誘導癒合組織分化植物體最常用之培養基爲含有3% Sucrose，1－2 mg／ℓ NAA及1－4 mg／ℓ Kinetin之MS基本鹽類。培養環境一般爲24～26℃恒溫下之照光處理（1,500 lux，每日16小時），30℃之高溫比24～26℃之低溫，對癒合組織之誘導效果較好，但高溫不但可降低癒合組織之分化率，且有形成較多白苗之不良影響，所以24～

26℃ 之恒溫較適合水稻花葯癒合組織之誘導及綠苗分化。花葯培養初期誘得之癒合組織比末期者較具分化力，癒合組織自花葯誘得後極易因培養時間之延長而喪失其分化力，一般在可見癒合組織後10天進行分化誘導最適當，過早移植有時會影響癒合組織之成活率，過晚（超過20天）則分化能力迅速降低，超過40天已失去分化力。早日移植癒合組織進行分化處理所得之植物體，可得較多之單倍體及雙倍體，減少多倍體形成之比例。約 20 cm^2 之面積，以接種 2 個癒合組織進行分化誘導較適當，過多會有相尅物質產生而影響到分化的結果。

表 1　改良培養基對水稻花葯癒傷組織形成及植物體分化之效果

Variety and cross combination	Callus induction medium*	No. of anthers cultured	% of anthers forming callus (A)	% of callus forming green plant (B)	Breeding efficiency (AXB)
TNG 67	A	709	21.0	22.2	4.7
	D	866	42.8	29.0	12.4
TNG 67/Lake	A	1314	16.9	18.0	3.0
	D	2831	46.3	22.0	10.2
TNG 67^2/ Tetep	A	2341	26.0	7.1	1.8
	D	3000	30.9	22.7	7.0
TNG 67^2/ Laka	A	2288	20.2	7.8	1.6
	D	3050	30.2	20.3	6.1
TN 5^2/IR 30	A	1882	10.5	26.2	2.8
	D	2400	21.3	29.1	6.2

*A medium: Murashige and Skoog (1962) organic salts, $\frac{1}{2}$ strength of MS mineral salts (except Na-Fe-EDTA), 6% sucrose, 4mg/1 NAA and 2mg/1 kinetin.

D medium: Chu et al., (1975) inorganic salts, MS organic salts, 6% sucrose, 4mg/1 NAA and 2mg/1 kinetin.

表 2　低溫處理對台農 67 號水稻花葯癒合組織形成之效果

Material	Treatment	No. of anthers cultured	No. of anthers forming callus	Percent of anthers forming callus
Panicle with flag leaf	10°C for 1 week	1094	452	41.9[a]
	CK-1	937	202	21.2[b]
Anthers on Culture medium	10°C for 1 week	667	179	26.4[b]
	CK-2	700	151	22.4[b]

Basal medium : Murashige and Skoog (1962) organic salts, ½ strength of MS mineral salts (except Na-Fe-DETA), 6% sucrose, 4mg/1 NAA and 2mg/1 kinetin.

表 3　培養基及低溫處理對台農 67 號水稻花葯癒傷組織誘導之效果

Treatment	No. of anthers cultured	No. of anthers forming callus	% of anthers forming Callus
A medium	3676	572	15.56[c]
D medium	3730	1451	38.90[b]
A medium + cold shock*	2550	1075	42.16[b]
D medium[+] + cold shock*	2014	1351	67.08[a]

*Anther pretreated with 7°-8°C for one week.

A, D medium : same as Table 1.

4.水稻花葯培養之組織化學研究：

水稻花葯培養單倍體的來源，根據本研究室之切片觀察，以營養核分裂而來最爲可能，這些營養核發育而來之多細胞，有如胚之構造，這些擬胚體有些繼續生長後穿破 exine 及 intine 後形成一團無組織狀之癒合組織，有些則由多細胞邊緣長出第二次擬胚體，這種第二次擬胚體可在誘導癒合組織形成的培養基直接形成兼具根及芽之正常植物體，而癒合組織則需經分化培養基處理才可誘導植物體形成。

5.試管苗之移植及單倍體染色體之倍加：

經誘導形成的植物體，在原培養基生長 20 ～ 30 天，形成健全的根系後，可洗淨培養基，移植於消毒過的壤土或泥炭土中。移植時需注意保持適當之溫度（ 25 ～ 30 ℃）及濕度，避免過強光線之照射，在有保濕的遮陰棚約 2 ～ 3 星期後，成活之植株即可移至田間種植（成活率約在 80～90 ％間）。

誘得植物體的染色體倍數性，除可用根端細胞檢定外，亦可由植物的外表型鑑別，通常單倍體矮小，內外穎細小而不結實，二倍體生長正常，結實極佳；三倍體正常可開花但不結實；四倍體則植株高大，葉寬大，內外穎大而有芒，結實率極差，種子較大且部份有芒。

單倍體可利用秋水仙鹼（ colchicine ）處理以使染色體倍加。方法分葉鞘注射法及浸漬法二種，成功率約為 35 ％ 。偶有單倍體種植田間，經宿根後自行倍加的情形，但比率不高。誘導單倍體產生癒合組織，再由此癒合組織產生核融合及 endomitosis，以達到倍加染色體的效果，雖亦可行，但過程較為繁複，不適用於眞正育種時多量單倍體產生之場合。

6. 秈稉稻雜種的花葯培養及未來研究方向：

水稻花葯培養產生單倍體的技術，由於以上培養條件之確立，花葯癒合組織形成培養基的改進及人力方面的配合，目前每期作已可生產秈稉稻雜種及針對改良台農67號抗病，抗蟲雜交組合之花葯來源植物體二萬株以上，可惜的是白苗佔了半數，因此育種效率上大打折扣，所以研究水稻花葯培養白苗形成之機制，極為重要。花葯來源植物體中，單倍體約佔半數，而單倍體利用秋水仙鹼倍加染色體，由於極易受秋水仙鹼濃度、處理時間、溫度及單倍體植株大小所影響，所以至今仍不十分成功，尋求一標準化的秋水仙鹼倍加單倍體方式，對實際育種極為有用。此外增加自然倍加雙單元體植株形成的比例，亦可省去單倍體倍加的許多麻煩。目前每期作約可獲得二千株以上之自然倍加雙單元體植株，其數量約等於傳統育種法雜種 F_2 後代二百萬株以上，實際育種當可省下許多人力、財力、物力及時間，且選拔效率提高，故本所水稻育種研究室已將本法實際應用於水稻育種。

㈡蘆筍組織培養之全雄育種：

蘆筍是台灣目前最重要的經濟作物之一，由於其為雌雄異株，並可多年生宿根，而雄株嫩莖的產量高於雌株，因此如以育種法使其全為雄株，則嫩莖產量將可大大提高。蘆筍一般均以種子繁殖，根據種子無法分辨性別，且各株間之生產力亦因雜交後之表現各有不同，以至產量常無法達到理想而穩定的境界。利用花葯培養獲得的雄性單倍體，經染色體倍加後所得的超雄性雙倍體（ y y ），若與雌性個體交配，則所得 F_1 種子可全為

雄性個體（xy），這種新的育種方法，近幾年來已廣為世界蘆筍先進國所採用；花葯培養所得之超雄株，可利用莖頂培養法於短時間內大量繁殖，以為播種田之用；且經由莖頂培養可選拔生長勢特強，產量高之優良品系，予以增殖及性別控制，以克服傳統分株法增殖速率過慢之缺點。

本研究經過去五年多來之努力，不但找到誘導花葯形成癒合組織之最佳培養基，最適花葯培養期，及找出許多與花葯培養成敗有關之因子，而且也研究出誘導花葯來源癒合組織分化植物體之最佳處理方式；目前經由花葯培養所獲得之蘆筍綠株在三千株以上。這些植株染色體數目之檢定發現從試管苗早期外表性狀之表現，可區別它們的倍數體，因此單倍體染色體數的倍加是我們最近數年來努力的目標。經由秋水仙碱不同濃度、溫度及時間之浸漬處理、培養基處理、羊脂軟膏塗抹處理及誘導癒合組織之自然倍加處理，我們已獲得了五十株以上之超雄株。在大量繁殖這些超雄株以供將來授粉生產全雄種子之用的研究上，我們也發現塡加適量之植物生長抑制劑—Ancymidal，可因打斷 GA_3 合成之路徑而促進蘆筍試管苗之發根。由於健壯根系的產生，所以試管苗移植成活率已由原先之50％提高至90％以上。以上成果都已實際應用於蘆筍組織培養之全雄育種工作中。花葯培養超雄個體的產生配合莖頂培養大量繁殖的技術，將可使生產全雄蘆筍種子的工作加快步伐。

㈢甘藷花葯培養及莖頂培養無病毒苗之育成：

甘藷是本省極為重要的雜糧作物之一，為省產飼料的主要來源；由於甘藷為具有自交不稔性的常異交作物，並有不孕族群存在，難以以純系育種法育成自交系，此種型質極雜的甘藷個體，若能獲得自交系，則其雜交 F_1 代必表現強勁的雜種優勢。利用花葯培養誘得單倍體，然後以化學藥劑處理以產生同質雙倍體自交系的技術為達成此一目的的主要方法。所得自交系可以營養體繁殖永久保存，以為生產 F_1 雜種的材料。且毒素病的問題或可因種子繁殖而迎刃而解，實一舉數得。

甘藷為無性繁殖作物，一旦感染病毒則難以根除，且逐漸蔓衍，由於病毒的感染，不但使甘藷塊根品質受影響，且產量損失頗鉅，因此利用莖頂生長點不含病毒的特性，以無菌培養技術，培育健康優良種苗，為抗病品種尚未育成前之優良品種栽培、繁殖與保存開闢了一條坦途，且使國際間種源交換更為便捷。

1.花葯培養：

(1)花葯癒合組織之誘導：

本研究室發現以MS基本鹽類配合2，4－D，IAA及Kinetin各2 mg／ℓ或IAA及Kinetin各2 mg／ℓ 之培養基，對甘藷花葯癒合

組織之誘導效果最好。蔗糖則以6％最適合。品種間花葯癒合組織之誘導力差異極大，一般約在3.6～61.3％間。

(2)花葯癒合組織之生長：

花葯癒合組織形成後，應繼代培養於含2，4－D及Kinetin 各2 mg／ℓ 之MS基本鹽類培養基，以促進其生長。植物抽出液中以15％椰子胚乳液及10％豌豆抽出液效果最好，若能配合以0.5～3 mg／ℓ 2，4－D則效果更佳。培養基之PH值以6.25～6.50最適中，培養溫度則以30℃最適合。

(3)花葯癒合組織分化器官之誘導：

低濃度的ABA除了可刺激癒合組織生長外，更有促進癒合組織形成擬胚體的效果，將0.1～1 mg／ℓ ABA 刺激所產生之擬胚體，培養於含有1 mg／ℓ IAA及4 mg／ℓ Kinetin之MS基本培養基中，可使擬胚體發育成完整的植物體。ABA亦有直接誘導癒合組織形成芽體的效果。在一般情形下，大部分花葯癒合組織器官的分化，多以根或擬胚體的形成爲第一步，直接形成芽體的機會極少，所形成之擬胚體若不移植到其他培養基上，則常隨癒合組織之老化而死亡；若能在擬胚體形成初期移植到含有0.1 mg／ℓ NAA，0.5 mg／ℓ Kinetin及7.5 mg／ℓ adenine sulfate之半量MS基本鹽類培養基，則許多根可自擬胚體形成，這些根在原培養基繼續生長2～4個月後，少數芽體可自這些根的瘤狀部形成。品種間花葯癒合組織分化器官之能力差異極大，例如台農57號在受測的數十種培養基中完全沒有根、擬胚體或芽體的分化，其餘品種對各種不同植物荷爾蒙亦各有其不同的反應，如台南15號與新31號對ABA的效果較顯著，而黃金千貫卻對BA及IAA反應較佳。唯雖經多年來之努力，所誘導獲得之花葯來源植物體，尚不到十株，這些植株經根端細胞檢查其染色體，發現結果均趨向於二倍體，所以本成果目前尚談不上真正應用於甘藷之育種，但形成之植株與花葯取材之母株有明顯的差異。

2.甘藷莖頂培養及無病毒苗之育成：

甘藷爲匍匐性作物且莖頂常附著有黏性分泌物質，增加雜菌污染的機會，因此供試植株栽培環境對於莖頂培養的成敗關係密切，本研究室發現若能將供試植株置於植物生長箱或溫室培養，再以0.5％次氯酸鈉殺菌10分鐘，即可得到良好的除菌效果，殺菌劑濃度增高，徒使莖頂組織呈軟化現象，影響莖頂切取的操作及培養體的生長，致使培養體黃化的比率增加；莖頂切取長度在0.8 mm 左右時，不經除菌處理，幾乎無法獲得無菌的培養體，切取甘藷莖頂長度0.2～0.4 mm 進行培養的結果，雖可得較高比率的無病毒株，但其切離體初期生長緩慢，經四個月培養仍難得到

完整的植株，所以莖頂培養以 0.4 ～ 0.8 mm 大小之莖頂爲最適當。

生長點培養若能配合罹病株之熱處理或化學藥劑處理則效果更佳；例如以 38 ～ 40 ℃熱處理病株 4 週以上，或以 10 ppm Kinetin 或 100 ppm 2 － thiouracil 爲前處理，再切取 0.6 ～ 0.8 mm 的莖頂培養，對甘蔗 SPV－A 及 SPV－N 病毒之去除效果更好。

綜合以上的試驗結果，我們可以發現甘藷花葯培養癒合組織的產生極可能大部份來自花葯壁、花絲或 tapetum 層等體細胞。所以形成的植物體都趨向於二倍體，由於甘藷花葯體細胞極易產生癒合組織，所以當少數花粉來源之癒合組織產生時，極易被體細胞來源之癒合組織淘汰，將來從事此種培養時，除了以癒合組織形成時間的早晚判別其來源及早期防止體細胞產生癒合組織或將形成之體細胞癒合組織儘速移走外，可能需配合 Para-fluorophenylalanine 處理，以使單倍體之癒合組織能在衆多的二倍體癒合細織中被選拔出。花葯癒合組織誘得植物體分化之研究雖已有不少成功的例子，但比例仍嫌太低，目前花葯癒合組織植物體的誘得與其說是植物荷爾蒙刺激產生的效果，勿寧說是偶發的出現，實在是無法實用，尋找促使癒合組織分化植物體之有效植物荷爾蒙或處理方式是目前極需解決之問題。

由於病毒的感染不但使甘藷塊根品質受影響，且產量損失頗鉅，在抗病品種育成前，優良品種的保存與繁殖乃爲甘藷生產的重要工作，而莖頂培養爲去除病毒，培育無病毒原原種的捷徑。至於無病毒株在田間再感染的程度則有待進一步的探討。

㈣其他作物之花葯培養：

1.菸草是茄科作物中最易於以花葯培養誘得單倍體形成之作物，其單倍體是經由原胚體（Proembryo），球形（globular shape），心臟形（heart shape），魚雷形（torpedo shape）及子葉期（cotyledonary stage）等類似有性胚發育之過程而形成，其過程和水稻、甘藷及蘆筍等經由癒合組織極爲不同。爲建立利用花葯培養獲得單倍體之育種體制，本研究室過去曾以菸草爲主做了一系列有關花葯來源母體植物對花葯培養單倍體形成影響之研究，由這方面獲得之經驗與結果，再應用於其他如百香果、木瓜等作物之花葯培養上，目前已成功的以類似菸草花葯培養的方法誘導出木瓜的花粉來源胚狀體，及由此胚狀體形成之單倍體。

2.百香果及木瓜之花葯培養：

百香果及木瓜二種水果，在台灣的發展極具潛力，利用單倍體育種方式，選育質優、高產及抗病毒之新品種是本研究努力的目標。百香果雖花葯癒合組織之誘導可成功，唯癒合組織之分化力甚差，僅在高濃度的

NAA（12～16 mg／ℓ）處理下，可誘導癒合組織形成根，對芽之誘導正努力測試中，未來當以此為工作重點。木瓜花葯培養方面，本研究室經由擬胚體形成單倍體，為世界首度成功之創舉；此花葯來源之單倍擬胚體可在短時間內大量繁殖至百萬個以上，利用化學誘變劑誘導單倍體突變，以選拔具有抵抗輪點毒素病之優良突變體，是未來應詳加研究發展的方向。

3.玉米花葯培養：

玉米花葯培養研究廣受世界各國重視，但其成功比率偏低。本研究室試驗結果發現，以單核期至減數分裂期之花粉最適於培養；玉米雄穗先經 10 ℃ 之低溫處理 6～9 天後再進行花葯培養，可大幅度提高成功率，培養基之選擇則以含 N_6 之無機鹽配合 9％蔗糖，500 mg／ℓ Casein hydrolysate，100mg／ℓ proline，100mg／ℓ inositol，0.8％agar 及5 g／ℓ activated charcoal 之效果最佳。本研究達到 12 ％ 之單倍胚狀體誘導率，超出國外報告最高之 5 ％甚多，將胚狀體繼代培養於分化培養基後，已成功獲得單倍體植株。本項技術之建立，對玉米品種改良工作將有莫大的助益。

㈤高經濟或營養繁殖作物利用組織培養之大量繁殖：

大量繁殖營養繁殖之作物，尤其是園藝觀賞花卉類之植物是組織培養技術，被應用得最成功的領域，過去七年中，本研究室曾先後從事蘭花的種子播種，蘆筍、馬鈴薯、康乃馨、火鶴花、薑花、蘭花等作物的生長點培養，蝴蝶蘭及鹿角蕨之葉培養，蝴蝶蘭根及花梗培養，腎蕨、波斯頓蕨等之氣根培養，鐵線蕨之孢子播種，百合花、孤挺花之鱗片或球莖培養，藥用植物如金線蓮、草烏生長點及芽體培養，半夏之株芽培養等之大量繁殖，結果得知，由一個培植體（explant）繁殖至百萬以上之個體，可在一年內完成，這種結果顯示繁殖數目的多少，已不是組織培養實際應用上的問題，主要關鍵在於移植成活率的提高，此則有賴試管苗適度的健化處理，如光線、溫度、濕度等的調節及外界菌體的緩慢侵入等。

㈥細胞懸浮培養的建立及原生質體分離，培養及再生之遺傳工程技術：

發展植物遺傳工程科技是我們未來工作的重點，目前本研究室已成功的建立了蘆筍、木瓜、水稻、胡蘿蔔、菸草等作物花葯之細胞懸浮培養，其中蘆筍細胞懸浮液每 7～10天繼代培養一次，經三十餘次之繼代培養，仍可由只含 10～20 個細胞之細胞團，經平埋培養（agar plating）誘導出癒合組織及分化出植物體；以這種懸浮細胞為材料，分離原生質體也已成功，經分離獲致之原生質體平埋培養後，可形成癒合組織之群落，未來將利用原生質體易於融合之特性，做為遠緣作物產生體細胞雜種之材料

，或以 liposome 法將外來有用特性如抗病蟲、高產、固氮等基因轉入原生質體內，以達到基因工程之目的，這部份的研究正有待分子生物、遺傳育種及組織培養學者團隊精神的合作及努力。

(七)結論：

組織培養技術提供了許多傳統農業科技所無法達成的新目標，21世紀的農業有許多需仰賴組織培養技術來解決，以組織培養是未來農業的新希望來形容組織培養之重要實不爲過，本研究室將本著過去數年來所建立之信心，繼續努力，希望能將這種新科技更早日而廣泛的應用於農業的生產領域。

Ⅶ、試驗統計研究

劉　清

一、沿革

生物統計與試驗設計爲現代農業研究所必需，爲提高試驗研究之效率與水準，本所在民國六十六年遷於現址後，即在農藝系的編制下成立了本研究室，專司試驗統計的研究工作。多年來在研究室同仁群策群力下，本研究室的研究方向不僅符合實際農業研究上的需要，而且在統計理論上的探討亦能夠有深入的看法和應用；在設備方面本研究室亦不斷地改良與擴充，由初期的個人電腦、微電腦，進展到目前記憶容量龐大、運作快速、及具有多功能的迷你電腦，研究室同仁更加緊地發展應用的統計程式，務使農試所的試驗資料之統計分析和處理均能走在時代的尖端。

目前本研究室共設置有HP－9825型及HP−9000型二個電算機系統。HP－9825型電算機系統購於民國六十六年，此系統除了主機外，並有完整的周邊系統，包括磁碟機、磁帶機、列表機及繪圖機；在此系統上建立有一套完整的統計分析程式，可供小型試驗資料分析之用。民國七十二年爲了擴大電腦的容量與功能，乃增設了HP−9000型迷你電腦系統，此系統除了Model 540主機（32bit，1.5MB記憶體）外，並有完備的周邊系統，包括二部磁碟機，三台可與主機連線的終端機，其中一台並可兼爲電動打字機，以及列表機、繪圖機等；此系統上亦發展出一套完整的統計分析程式，可供全所各類試驗資料的分析；並設計出一系列的繪圖程式，便於各種資料圖表的製作。另外本所圖書館及作物種源資料均已電腦化，有關圖書及作物種源資料均可以自動地存取和修正，對於圖書管理及育種工作產生很大的助益。

二、業務

本研究室不僅從事與農業試驗有關之基本生物統計及試驗設計研究，並設置有新型的電腦系統及完整的統計分析程式，對本所同仁及其它農業研究單位提供資料分析與諮詢服務；同時本所收集保存之作物種源資料亦已電腦化，可隨時提供全省農業人員參考利用。本研究室亦兼爲國科會所設：「中部貴重儀器使用中心（小型電腦統計服務）」，對中部各學術研究單位提供有關統計問題及資料分析的服務。

目前本研究室有研究員及助理研究員各一名，在業務上的配置詳述如下：

㈠研究員（劉　清）

1.從事與農業試驗有關之試驗統計方法的研究。

2.進行作物族群遺傳學及統計遺傳學之研究。

3.發展農業試驗研究資料之電腦化及系統化處理。

4.協助各系同仁解決各種試驗設計及統計分析上之問題。

(二)助理研究員（蕭 柊 瓊 ）

1.辦理與農業研究試驗有關之統計分析工作。

2.進行改良田間試驗取樣技術的試驗研究。

3.協助本所同仁設計試驗及分析資料。

三、重要成果

本研究室歷年來重要的研究成果如下：

(一)試驗研究資料分析及處理之電腦化：本研究室在購置電腦設備後，旋即發展出一套完整的統計分析程式，使各系室各類型試驗研究資料之統計分析更有效率及更準確；另外圖表的設計亦利用繪圖機及電腦文書處理的功能而更完善。

(二)試驗設計的利用與改進：本研究室提供有關試驗設計的諮詢服務，使試驗者能以最省時、省力的方式獲得最精確、最有效率的試驗資料，大大地提高試驗的水準。同時本研究室對於各種試驗設計亦深入地探討其理論基礎與統計分析方法，務使試驗設計更臻完善，所獲得之試驗結果更具代表性。

(三)種源調查、利用和資訊系統之建立：將作物種源之品種調查及檢定資料轉換爲代號輸入電腦，記錄於磁帶及磁碟中貯存，並發展出一套資料自動儲存及檢索系統，以利隨時利用、更新種源庫之資料。現已完成的資料檔案爲水稻，大豆則正在進行中。

(四)水稻產量的預測模式：本研究室經由各種試驗統計的基礎研究，包括水稻農藝性狀取樣方法的研究及脊廻歸分析法的應用，模擬出一套水稻產量的預測模式。有關取樣方法的研究，共探討了期作間、品種間、地區間取樣大小及取樣單位對於取樣機差的影響，找出最適當、最有效率的取樣方法；再利用脊廻歸分析法去除各個產量構成因素因相關而引起之作用，重新鑑別各個產量構成因素對產量之影響，以作爲育種選拔時之參考，並建立一個預測模式，此模式較以傳統廻歸法所導出之預測模式節省許多的人力和時間，而且約可提高百分之八的準確程度。

(五)不均衡資料的統計分析：經過深入的研究，發現以 Generalized inverse 取代傳統 inverse 來處理不均衡資料之統計分析問題，可導出理論上及計算上均尙簡易可行的方法。此項統計方法的提出，不僅提供一個較

簡易的方法來估算變方成分，而且解決了農業試驗上不均衡資料在統計分析上的困難。

四、未來展望

農業研究是農業進步的基礎，而優良的試驗設計與精確的生物統計分析則是農業研究所不可或缺的二大法門。如何利用一個優良的試驗設計以獲得最有效率、最眞實的資料，與如何利用統計分析方法使既有的資料發揮其最大的作用和得到正確的結論，是本研究室所致力探討的一大課題。除此而外，本研究室亦針對現有的試驗設計加以研究、改進，務使試驗設計的前提能夠更合理，而其可能產生的機差達到最小；對於現有的統計分析方法，亦從學理上做理論的探討與開發，期使統計分析方法更簡便，所獲致的結果更容易解釋。

作物種源資料的完整與保存對於育種工作可以產生莫大的便利與效益，育種家可以根據育種的目標索引出具有此目標性狀的品種加以雜交組合，不僅可以節省許多的人力和物力，同時亦可縮短育種的年限。本研究室目前僅完成水稻種源資料系統，大豆則尙在建檔中，日後我們希望能將各種作物的種源資料系統一一建立起來，並與國內外具有種源庫資料的單位交流合作，使育種工作加速、順利。

在田間試驗取樣技術之改良研究，本研究室曾針對各種作物找出其在不同變因的試驗中最適當、最有效的取樣單位和取樣大小。目前鑑於破壞性的取樣方法嚴重地限制了試驗規模和取樣的大小，本研究室乃從事以非破壞性取樣的資料來取代破壞性取樣的資料，而仍能產生相同結論之試驗研究；如葉面積是表示作物生長潛能最有效的測量項目，育種學家可根據葉面積指數的大小來選擇潛力大的品種，而生理學家亦可以藉著葉面積的變化及大小，來模擬作物生長的模式及利用太陽能的效率，然而直接測量葉面積不僅會破壞植株，而且非常耗費時間和人力，使得試驗的規模和取樣的大小都受到很大的限制；本研究室有鑑於此，乃致力於作物單葉面積及全株葉面積簡易估算法的研究，希望能在不破壞植株的情況下，有效地利用作物其它的性狀，再以生物統計的分析方法，找出單葉面積、全株葉面積和這些性狀間的關係，從而精確地估算出作物的單葉面積與全株葉面積。

貳、園藝

(壹)、概述

林學正

本系在民國28年本所前身「台灣總督府農業試驗所」時即設置。台灣光復，本所正名為台灣省農業試驗所，民國37年本所編制縮小，園藝系撤銷，園藝研究工作及人員併入農藝系。民國44年恢復設置園藝系迄今。

光復時首任系主任林國榮並兼任士林園藝試驗分所長，未久專任分所長，系主任改由農林廳技術室主任柳子明兼任。民國44年恢復園藝系時由林樂健接長，越年林主任調升台北區農業改良場，由黃啓章接任至48年9月，由李伯年接任系務至61年7月退休，後由嚴夢如接任，迄民國71年3月離職，系務由林學正主持迄今。

本所園藝試驗研究在光復初期着重於蔬菜引種及本地品種收集並進行品種比較試驗，民國36年增加花卉繁殖之試驗，民國37年加入柑桔之試驗研究，園藝作物之研究因而齊備。民國39年起進行馬鈴薯良種繁殖約五年，推廣農民試種使馬鈴薯有今日之規模。民國40年首度進行加工與處理之研究，進行蘿蔔加工與柑桔貯藏試驗。民國42年進行切花保鮮與造園方面之研究，民國43年停止花卉試驗，交由士林分所進行。民國48年起6年間本所進行全省性良種柑桔高接試驗與推廣，包括大春桶柑及國外引入之甜橙品種與溫州蜜柑，應用IBA及IAA等生長素增進成活效率，使本省柑桔產量激增。民國46年在金門、馬祖等離島進行十字花科蔬菜採種，並在横貫公路進行各種菜類採種試驗，以期推廣本省之種子生產，減少外購，造成日後採種事業之蓬勃發展。民國60年由農復會資助及青果社之配合，進行新的柑桔貯藏技術推廣，並建立簡易式貯藏庫等待售價高時才出售，此法至今仍為柑農採用。民國60年進行蔬、花之無土栽培，利用砂耕及礫耕可使都市內之大廈上之屋頂成為美麗之花園與菜園，民國62年士林分所改隸台北市政府工務局，本系恢復花卉研究工作，進行蘭花組織培養試驗，民國64年進行柑桔珠心胚苗之培育以期能解決本省柑桔黃龍病之問題，並首度進行落葉果樹梨之育種工作，以期育成在平地能耐熱之高品質品系，民國70年起蔬菜研究轉向抗病育種，種源收集與調查。民國71～74年進行省產外銷花卉之冷藏貨櫃海運輸日，以期降低空運之成本，並能增進花卉品質深受業者歡迎，72年起增加桃、葡萄、檬果等育種，71年並設置柑桔採穗圃以便供應青果社芽接之用。

園藝系之研究展望與方向為：

一、果樹研究：

1.開發耐熱性之溫帶果樹如梨、桃、蘋果、李等，使能在本省平地種植，解決高山水土流失與栽培成本高之問題。

2.開發生產柑桔無毒苗木以期解決本省黃龍病之問題。

3.進行產期調節之研究，如荔枝、檬果與葡萄等。

4.進行無子葡萄之育種。

二、蔬菜研究：

1.進行抗病之育種：如甘藍抗黑腐病、胡瓜抗毒素病及白粉病、絲瓜抗毒素病等。

2.馬鈴薯加工用品種之選育：利用雜交或引種找出可供製薯條及薯片之品種品系。

3.加強蔬菜種源保存。

三、花卉研究：

1.進行菊花與唐菖蒲之育種，使能供外銷市場使用。

2.進行香料作物之栽培，香水之調製。

3.花卉種源之收集。

四、園產處理：

1.解決外銷作物之採收後處理，並開發新的外銷園藝作物，如菊花、唐菖蒲、荔枝等外銷。

2.開發新的貯藏方法：如CA貯藏、冷藏等以調節產期供應。

五、其他：

1.生物技術：利用該技術進行果樹、蔬菜與花卉等新品種之開發。

2.設施園藝：利用簡易設施，調節園藝作物之產期或進行保護栽培。

(貳)、研究發展

I、果樹研究

歐 錫 坤

一、沿革

本所在光復後，有進行果樹研究的分所，除現在的嘉義、鳳山二試驗分所外，尚有士林園藝試驗分所，是以柑橘育種、栽培及貯藏研究爲中心工作。

總所在66年抄遷址台中以前，果樹之研究發展亦以柑桔爲主，由於試驗地點侷限於農家果園，系內沒有試驗果園，研究成果無形中受到諸多限制。遷建以後，本系果樹之栽培面積達12公頃之多，研究項目除了柑桔以外，並有梨、桃、葡萄、樹莓、柿子、獼猴桃及檬果等。遷建以前果樹研究人員僅2～4人，遷建以後增爲8人；並且經果園的規劃、闢園、整地、建立，至目前研究的豐碩成果，正印證萬所長於遷至台中新址前言：「爾後將因環境條件之改觀，試驗研究工作將可獲得更多成就」。

民國70年爲解決本省柑桔清潔苗木之問題，於本系建立5棟柑桔採穗網室，作爲繁殖健康柑桔苗木之需。73年更於斗六建立柑桔工作站，面積47公頃，將對本省柑桔之生產改良、育種、生理、省工栽培及加工處理方面進行研究，74年12月於羅娜建立溫帶果樹品種保存園，面積有7公頃，以保存溫帶果樹之種源。

二、業務發展與成果表現

㈠柑桔改良試驗：

自光復後至民國50年初期，本所從事柑桔研究人員僅有1員，52年以後增至3員，至62年達最多有4員，遷建台中以後由於退休與人員更替，目前僅有2員研究柑桔，但歷經四十載的不斷努力研究，對本省柑桔產業有不可磨滅的貢獻，謹略述於下：

民國37年、38年開始從事全省柑桔調查工作，以爲試驗研究之參考，調查項目包括：柑桔的栽培歷史、品種、產期、果實總產量、繁殖方法及土地利用等；並繁殖優良種苗一萬餘株以供種植推廣。民國39年開始進行一連串的柑桔肥料試驗，前後歷經23年始告一段落（30、41、58、59、60、62）。植物生長調節劑在柑桔上的應用，更是廣泛包括：1.防止落花、落果試驗（民國43～47年）；2.增大果實（民國47、62年）；3.延長柑桔採果時間（民國58～60年）；4.利用於扦插繁殖（民國41年）；5.應用於嫁

接存活率的提高（民國42、51、53年）等。不同穗砧組合試驗從53年開始至61年結束，前後歷時九年，爲本省探究出最適柑桔採用之砧木種類及嫁接組合。民國50～52年間配合農復會由美國引進之新甜橙品種，在本省各地柑桔產區進行高接，改良柑桔品種，成效非常理想。早於民國40年本所即對柑桔的多胚性進行研究（56、63、65年），以後又連續研究多年，爲柑桔利用珠心胚苗育成珠心胚系，以挽救本省原有感染毒素病而退化之品種，提供了理論依據與實際經驗，爲爾後柑桔清潔苗木之研究工作奠定堅實的基礎。此外尚有一些生理方面的研究，如：柑桔碳水化合物季節性之變化（民國63年）；結果枝條葉片數與果實品質之關係（民國64～65年）；及溫州蜜柑冬季落葉及防止之研究（民國65年）。

以後，爲保存本省原有柑桔品種品系及貯備無病毒種苗，供作將來繁殖健全苗木之來源，建立隔離網室，進行柑桔珠心胚無病毒苗之選育。至74年已培育珠心系母株計有椪柑 235 株、桶柑 180 株、柳橙 305 株及葡萄柚 146 株，合計 866 株。預計配合柑桔砧木品種的嫁接組合，進行田間穗砧組合試驗與園藝性狀調查，期能建立珠心胚系柑桔觀察園，以提供本省柑農更多栽培參考資料。

進行柑桔珠心胚無病毒種苗之選育的同時，培育有性苗，以期選拔出矮性、抗病、抗蟲、質優及適應力強之砧木，當年計交配 864 花，得果 208個。72年度利用一代雜種進行扦插繁殖，以提供抗病及親合性之檢定材料。目前繼續對原有雜交後代及蒐集之砧木品種建立砧木種源園加以培育外，同時進行砧木引種及雜交授粉工作，期能在未來選拔出更適合本省栽培之優良砧木品種。

民國70年，建立健康柑桔接穗採穗網室 5 棟，於74年 8 月起開始提供健康接穗給青果運銷合作社和各有關之試驗機構，供繁殖健康柑苗及試驗材料之需，計提供接穗有椪柑二萬三千芽，桶柑六萬九千芽，希望對本省柑桔苗木之供應有深遠之貢獻。

㈡梨之雜交育種：

爲育成適合低海拔環境生長，並具有優良品質之梨品種，自民國65年 3 月開始以平地橫山梨與高冷地栽培之優良溫帶梨雜交授粉至71年 3 月底爲止，共獲得四批實生雜交後代，調查春花及秋花兩季所結之果實之品質與產量，選出 SH−029，SH−033，SH−078，SH−085，SH−468，HN−048，HN−082，HC−015及 HC−089 等品系，與東勢、新社、石岡、卓蘭、后里、和平及中寮等地果農配合高接觀察，短期間內將能選出優良植株供命名推廣。

㈢葡萄品種改良與栽培技術改進：

爲改進本省現有葡萄品種單純，產期過於集中，與提高單位面積產量

、品質，以降低生產成本，增加農民所得，本所於民國70年起，進行葡萄品種與生產技術改進之研究。

首先建立葡萄種源庫，首批材料係由台灣大學鄭正勇教授提供引自西德的520種品種與選系，品種多屬加工用途。本所另行開發延長灯照，插床加溫與送入冷藏庫進行強迫休眠與打破休眠的技術，成功的陸續自南非引入57個鮮食品種，自澳洲引入20個鮮食品種，克服以往自南半球引種失敗的困難，同期又自美國引入9個品種，自日本引入4個品種。目前約有400個品種開花結實。除已進行園藝及抗病蟲性調查外，並進行部份試釀工作，74年起爲開發本省早期葡萄生產潛力，開始進行無子葡萄育種，得600後裔正選拔中。

由於本省單戶耕地面積過小，生產成本偏高，因而增加產量與提高品質，爲降低生產成本，提高農民所得的最佳方法，除選用適當品種外，促使單位面積吸收更多的光能與合理的分配光合產物，亦爲最有效提高產量與品質的方法。因此本所自73年起着手棚架型式與整枝修剪的改進，以期尋出最佳的生產模式，並可供未來選種與育種的參考。

由於本所葡萄發展歷史甚短，除棚架型式在本所進行外，整枝修剪部份則以二林鎮金香葡萄爲試驗材料，其研究項目包含葡萄芽體分化之觀察，促進分化方法之研究，修剪期與收獲期對果實產量、品質與試釀成品之影響等。因而發展出“T”型整枝法，目前正嚐試與發展中的V型棚架結合，以完成提高產量與品質的生產模式研究。

民國73年爲了提高巨峯葡萄的生產價值及滿足消費者的需求，進行巨峯葡萄無子化的技術研究，經二年多的試驗研究，無子化技術已達試作推廣階段，於75年度在東勢及彰化大村試作推廣二公頃。

㈣桃育種：

爲改良本省低海拔桃之品質，除收集本省低海拔栽培品種作爲育種親本外，並有系統地由國外引進耐熱性桃，民國69年自日本引進百餘種，民國72年自南非引進23種，74年再由日本引進18種，這些品種到75年度調查結查顯示，在平地開花結實且品質、產量均佳者，計有鮮食桃18種，油桃4種，蟠桃1種，觀賞桃3種。惟鮮食桃品質尚有酸度偏高，果形較小等缺點，將以適合低海拔種植之品種雜交，同時與高海拔之水蜜桃雜交，以期改善低海拔桃之品質。

利用超高密度種植實生苗，於一年半即可開花結果，73年度利用此法種植之實生苗880株，已於75年開花結果，初選出2−5，2−63，3−70，9−1，7−63等品系，繼續觀察其他特性。

㈤獼猴桃之育種：

民國70年開始著手進行獼猴桃實生苗之培育，希望自國內野生種與國外引進品種之實生後代，選拔出適合本省低海拔和平地氣候種植之獼猴桃新品系，以助本省獼猴桃事業之發展。目前已培植2,200株之幼苗，初步篩選，將有熱害反應造成生長不良之植株淘汰，剩餘之植株以行株距 2×1 公尺進行第二階段選拔。

㈥檬果栽培及品種改良：

自民國69年開始對檬果低產原因進行研究，結果發現溫度是造成低產的關鍵因素，在本省檬果栽培中，溫度可以影響檬果新梢花序的萌發與結果，可以決定開花期間檬果枝條之營養生長或生殖生長；日夜平均溫度低於 18.7°C 更可造成68%的無子率，此乃本省檬果開花不結果的主要原因。

除了栽培生理之研究外，至74年止本系更保存檬果種源36品種，利用檬果之胚性遺傳，於育種園內將單胚（外來種）與多胚（本地種）檬果混植，使其自然雜交授粉，取單胚品種之實生後代進行品種改良工作，希望育出抗病質優且耐低溫結果之本省地方性優良檬果品種，目前培育近400株後代。

㈦其他試驗研究：

1.香蕉試驗研究：

民國39年展開「本省香蕉產地現況之調查」，以爲爾後試驗研究之參考。民國40年進行「香蕉繁殖法試驗」，試圖以香蕉球莖繁殖香蕉苗：40－41年進行香蕉石灰氮素示範試驗，使農民了解石灰氮素對香蕉之肥效與使用方法。

2.鳳梨試驗研究：

民國39年進行「鳳梨氫氦化鈣示範試驗」，40－41年進行「鳳梨石灰氮素示範試驗」，目的在使農民了解化學肥料對鳳梨之肥效及使用方法。

3.木瓜試驗研究：

民國38年進行「北部木瓜栽培研究」；並於40年發展成功「木瓜倒株栽培法」，以減少風害。在植物生長調節劑使用方面，於民國39年－40年，以吲哚乙酸（Indoleacetic acid，IAA）誘使木瓜產生單性結果。民國43年並試圖以肥料的施用來控制木瓜性徵的早日出現。

4.台灣板栗品種之研究：

民國65年左右，由於栽培板栗之利潤優厚，栽培面積遂漸增廣，但大多數苗木均由種子播種，良莠不齊，爲免盲目推廣，乃對本省板栗之栽培性狀加以調查，以爲從事板栗栽培工作者之研究參考。

三、未來展望

本省地處亞熱帶地區，熱帶、亞熱帶及溫帶果樹皆能種植成功，但品質與產量則未臻理想，如何將熱帶與溫帶果樹加以改良，使其適應本省亞熱帶氣候之生長環境，從而達到品質優高產的境界，乃爲本研究室對果樹改良之主要目標。尤其是高冷地區生產溫帶水果，造成嚴重的土壤冲刷與水源的汚染，急需低溫需要時數低之溫帶果樹種類，提供低海拔地區生產，以期徹底解決本省土壤冲刷與水源汚染之問題。

隨著工業的發展與國民所得的增加，造成農村勞力逐漸外流的現象，如何進行果樹省工栽培之研究，以提高工作效率與產能，以降低生產成本增加農民收益，亦是一大研究方向。

本省生產之水果絕大多數供鮮食用，很少數用於加工，因之在水果盛產期，由於市場之供應量大於需求量致價格下跌，以致果農終年辛勞却未能獲得合理的報酬；另一方面消費大衆却須在淡季付出高價購買水果，爲提高果農之收入與減少消費者之支出，果樹產期調節也是本研究室未來發展方向之一。

II、蔬菜研究

蕭吉雄

一、沿革

蔬菜研究原爲農試所園藝系的二大部門之一，光復初年，百廢待興，蔬菜無專屬研究場所，民國36年，農試所於現今台灣大學氣象科學系氣象館附近建造溫室，是年秋天竣工，用以繁殖貴重蔬菜品種。同年11月園藝系辦公廳舍及實驗室開始興建，翌年2月，新建築完成，蔬菜研究終於有了試驗的地方。

民國39年到44年間，園藝系撤銷，蔬菜研究劃入農藝系之業務範圍。民國44年園藝系恢復設系，蔬菜研究再度歸屬園藝系，民國58年間各系正式分股辦事，蔬菜研究股于焉成立。民國61～62年間，台北市政府爲打通基隆路，園藝系舊址及試驗溫室等悉遭拆除，蔬菜研究股乃隨系暫時遷入當時位於農場的學人宿舍，63年緊隣公館農試所舊址的美軍十三航空隊奉命撤走，蔬菜研究股再度隨系搬遷，移居該航空隊所留下之老舊矮建築物中，這段不安定期間，缺乏適當試驗農地，一直到66年底農試所遷來萬豐新址，才安定下來。67年農試所各系研究股取消，蔬菜研究股改稱蔬菜研究室。

二、業務

本所園藝系蔬菜研究室的主要業務，負責全省性蔬菜的品種改良及栽培等試驗，從光復到現在，農試所的蔬菜研究概括可分成下列幾類分別說明：

㈠引種，品種比較，適應性試驗，品種保存及繁殖：

本省原產蔬菜種類無多，且質量均低，故過去蔬菜改良工作，均致力向歐美、日本及亞洲各地引種，以供試驗，期育成適於本省栽培之良種。民國35年美國善後救濟總署運來美援之蔬菜種子，分發本省試驗，一方面調查其發芽率，一方面觀察這些蔬菜種類或品種是否適於本省栽培，遂進行品種比較，適應性試驗，品種保存及良種繁殖。從民國35年到40年間，計有綠豆引種試驗，莧菜引種試驗，米豆引種試驗，南瓜引種試驗，牛蒡品種比較試驗，菜豆品種比較試驗，茄子品種比較，番茄品種比較，胡瓜品種比較，越瓜品種比較；同時也引入豌豆、花椰菜、胡蘿蔔、結球白菜、番杏等品種比較，美援之蔬菜種子進行品種適應性試驗40年後，幾乎每年仍進行蔬菜之引種及品種比較試驗；如胡蘿蔔、蕪菁、甜菜、萵苣、青花菜、胡瓜、四季豆、蘿蔔、甘藍、球莖甘藍、甜椒、南瓜、馬鈴薯、芹

菜、荸薺、矮性菜豆、萊豆、加工豌豆、小洋葱、大頭菜等之引種及南瓜、蠶豆…等之品種比較。有關蔬菜品種的保存，直到民國66年開始，才有園藝蔬菜種源庫之建立，負責蔬菜品種之保存、繁殖及特性調查等資料之建立及和國內外蔬菜種子交換。

㈡蔬菜種子研究、採種、及種薯供應：

光復後，百廢待舉，日常生活所需的新鮮蔬菜，極爲缺乏，且戰後民間根本沒有種子可供生產新鮮蔬菜，這個問題遂被當時農業當局認爲極待解決之重要業務，而農業試驗所亦將之列爲中心研究工作。李伯年及諶靜吾兩位先生在民國40年到55年間對蔬菜採種試驗，郭國柱等先生對馬鈴薯種薯之生產及供應問題花了很多心血。

這段期間（民國36年～44年）因爲種子缺乏，種子發芽的問題成爲熱門，遂有洋葱種子發芽試驗，蔬菜種子藥劑處理發芽試驗，茄果後熟程度對其種子發芽力之影響，蔬菜種子發芽調查，蔬菜種子發芽促進試驗，豆類種子利用染色劑測定發芽力試驗，馬鈴薯塊莖發芽試驗，馬鈴薯抑制發芽試驗等，研究種子及種薯發芽問題。

蔬菜採種問題雖在民國37年就有甘藍採種試驗及番茄採種試驗，和民國39年的西台灣農家種子供應狀況調查及山地春季繁殖馬鈴薯之初步研究等工作，但較有系統及較大規模的採種工作直到民國45年以後才開始。民國45年到54年研究馬鈴薯種薯之供應，鑑定無病毒種薯之血清製造也在此時開發及應用，同時舉行種薯的區域示範試驗，貯藏溫度對馬鈴薯種薯的影響的研究也積極進行，爲了前線金門、馬祖軍民所需新鮮蔬菜的供應問題，有了金門二島蔬菜採種試驗，進行甘藍、球莖甘藍等冷涼性十字花科蔬菜採種，相當成功。東西橫貫公路開通以後，農業試驗所受農復會補助，在南投東埔、霧社、台中勝光、花蓮西寶等地進行需低溫的各種十字花科蔬菜，如結球白菜、甘藍、球莖甘藍、四川榨菜、烏塌菜、大梅花蘿蔔、青梗白菜等、及胡蘿蔔、洋葱、大葱之採種，成果豐碩。

㈢栽培與肥料試驗：

早期蔬菜栽培研究，着重於夏季小白菜、芥菜類等葉菜栽培試驗，夏季甘藍、蘿蔔及花椰菜試作試驗及結球白菜夏季栽培試驗，也進行大葱水田間作試作，不同支柱方式對菜豆生長及產量影響之試驗及番茄整枝試驗等。玻璃室甜瓜栽培也早在民國41年進行試驗。有關荸薺的一系列研究，包括種球大小、定植期、肥料，一期水稻糊仔栽培、貯藏、品質分析及剝皮率試驗等均在民國50～51年間完成。其他栽培研究尙有蔬菜園雜草防除試驗，塑膠網和塑膠布在園藝作物之利用，顯示有防風、防雨、防霜、防草、防曬、防寒、防病、防蟲、防鳥、遮蔭、減少水分蒸發等功能，但長

期覆蓋，作物徒長現象極爲嚴重。

肥料試驗在民國40年開始菜豆肥效試驗，（包括有機肥及無機肥），接着鳳山白菜無機肥料試驗，有機及無機肥對甕菜產量研究，蘿蔔、荸薺、甘藍、番茄、馬鈴薯等之肥料試驗，也斷斷續續在民國44年到53年間進行。土壤改良劑對蘿蔔產量之影響也在民國53年完成。

另有二個試驗探討蔬菜育苗方法對種子發芽及幼苗生長之影響。首先以泥炭缽進行蔬菜育苗試驗。到了民國62年研究不同栽培材料（砂、蛭石、稻殼燻炭，及田土等）對蔬菜育苗之效果，發現以稻殼燻炭來育苗最爲理想。

民國68年至74年止，曾經嘗試利用種子來生產馬鈴薯或種子育成小苗使結小的種薯，再利用這些可能健康的小薯來生產馬鈴薯。這種新方法可能部份解決馬鈴薯種薯帶病毒的問題。

㈣蔬菜無土栽培：

利用營養液來栽培蔬菜的研究，本系早在民國59年開始，一直進行到民國64年，以試驗不同蔬菜最適合的營養液配方，不同pH水耕溶液對馬鈴薯生育影響。砂粒粗細對球莖甘藍、胡瓜、番茄、甜椒等之研究，認爲以四號砂栽培蔬菜最爲理想，並進行蔬菜無土栽培的成本分析。民國63年更進一步以礫石耕進行蔬菜栽培試驗，翌年，研究不同氮肥形態對無土栽培蔬菜生育之影響。

㈤植物生長素及蔬菜生理研究：

植物生長素在蔬菜上之應用，最先在民國42年開始研究，使用的生長素種類有2,4–D及NAA，2,4–D的使用對番茄有增產的效果。接着探討不同濃度的2,4–D及不同的處理方法（噴佈及浸漬法）的影響。GA對蔬菜生長的試驗於民國47年至54年間進行，蔬菜種類包括菠菜、矮性菜豆、蔓性菜豆、甘藍、芹菜、結球白菜、花椰菜、青梗白菜及鳳山白菜等，除了菠菜及青梗白菜有明顯促進生長外，其餘種類則沒有正面效果，芹菜反可促進抽苔。低濃度（10ppm）的GA對大梅花蘿蔔增產有明顯效果，而各濃度（10、50、100 ppm）的GA均能增加胡蘿蔔的根重。愛多收處理青梗白菜，其株重均較對照組爲高，其他的生長素如增收素對青梗白菜及櫻桃蘿蔔的效果不穩定。民國53～56年試驗矮化劑C–C–C對蔬菜生長、生理及形態之影響。發現C–C–C可以提高胡瓜產量，CCC+ Vitamin B，對胡瓜產量及條數都可增加。0.1％的CCC水溶液處理馬鈴薯種薯切片，可使馬鈴薯生長旺盛，但不宜密植。

民國65年茄子落花生理研究，係探討茄子柱頭的長短和落花的關係。67年的蘿蔔空心之研究，發現品種、採收期及播種時期均對蘿蔔的空心造

成某種程度的影響，而採收期的早晚更是決定空心的因素。

㈥蔬菜育種研究：

蔬菜育種工作雖然起步極早，但在民國60年以前，育種研究很少，並且又斷斷續續，因此留給後繼者可用之材料可說完全沒有。光復初期的蔬菜育種可追溯到民國35年的海南島豇豆純系育種，這項工作在36年及41年又繼續進行。民國36及37年做了茄子之雜交育種，民國37年還有本省高山菜豆品系分離試驗，及洋香瓜育種試驗，38年進行了番茄雜交育種試驗，這三個育種計劃分別只工作了一年。40及41年有甘藍純系選種試驗，53、54兩年進行蘿蔔雜交育種試驗及利用秋水仙素誘發雄不稔系之研究。57及58兩年則以北京晚生球莖甘藍爲材料進行自花不稔系統的育成，民國59及60年分別進行青梗白菜、胡蘿蔔、北京球莖甘藍，及早生甘藍的選種工作。65到69年間雖也提出一些胡瓜、甜椒、蘿蔔、茄子、冬瓜及絲瓜的育種計劃，但較有系統的蔬菜育種從民國70年開始。茄子及蘿蔔育種因工作人員離職而停頓，冬瓜及甜椒也因故不再繼續，目前研究的對象包括胡瓜、甜瓜、絲瓜、甘藍、豌豆及馬鈴薯，育種目標比較明確的有胡瓜抗毒素病育種，甜瓜抗白粉病及毒素病育種，絲瓜抗毒素病育種，甘藍抗黑腐病育種，豌豆抗根腐病及萎凋病育種，馬鈴薯選種，全雌性胡瓜育種，甜瓜花性轉移及全雌性甜瓜育種。

三、重要成果

本所對於蔬菜研究很早就開始，對於引種、育種、採種及種薯之供應和栽培法之改良等試驗一向極爲重視，歷年來由本所引種育種與改良成功者，爲數甚多，其中推廣後成效最大者，有下列數項：

㈠球莖甘藍：由金門引進種子試種後，發現適應性強，且早熟，極適合全省栽培，爲本省最重要的球莖甘藍品種。

㈡甘藍：由日本引進優良甘藍品種，經試驗觀察後，極適應本省栽培者有坂田中早生甘藍，長岡交配四季穫，兵庫交配三號，若竹、光悅及高農交配四季穫。

㈢蕪菁：本所於民國四十年由美國引進蕪菁（Rutabaga）種子，經試驗不但抗病、耐濕、耐低溫，且單位面積產量每公頃達七萬二仟公斤以上，供作新鮮蔬菜價值雖小，但適於春冬家畜飼料，於民國58年曾推廣達一千二百公頃以上，於畜牧事業發展上有重大的貢獻。

㈣荸薺：本省原來荸薺的品種，粒小質硬，加工製罐品質欠佳，不受國外市場歡迎，經本所引進桂林黑皮種，形大質佳，但栽培後形粒變小，乃從生理、栽培季節施肥方面着手研究，確定氮肥與鉀肥用量多寡爲主要影

響因素，經推廣後，荸薺品質較前大為提高，民國58年外銷年逾四十萬箱，目前仍為栽培的主要品種。

㈤番茄着果生長素的利用：為促進番茄增產，應用生長素 2,4-D 水溶液 20～50 ppm或 2,4-D 羊毛脂膏 100～500 ppm 處理番茄花朵，可促使果實增大，提早成熟日期，產量平均增加百分之五十，經示範試驗，已為農家普遍採用。

㈥馬鈴薯：馬鈴薯之栽培，必待休眠期以後方可發芽，為解決種薯問題，應用硫氰銨水溶液浸漬切開之馬鈴薯塊莖一小時，經十五至二十日即可發芽，此項研究經開發成功後，已順利推廣。在馬鈴薯的栽培方法上亦不斷加以改良，經確定適宜種塊大小、植距、肥料用量、施肥方法等以增加產量，為便於長久貯藏，從事抑制其發芽研究，在馬鈴薯生長旺期，以 MH-40 0.1% 及 0.25%二種濃度噴施葉面，收獲之馬鈴薯可貯存十個月，百分之百抑制發芽。本省馬鈴薯普通發生 X 病毒及 Y 病毒，兩型毒素病常於第二代發生後無法防治，經本所於民國五十年自製兔化 X 病毒抗血清及日製抗血清用以檢定種薯是否感染病毒，證明防治效果良好。

㈦四季蘿蔔：蘿蔔之一生態型，耐寒冷、適應性強、極晚熟，但易發生畸形花序（Fasciated），不結種子，為防止畸形花序經在高海拔及平地試驗，確定在平均溫度 12.5°C 之福壽山農場地區十一月至二月播種者，雖體形不大，但不出現畸形花序。五月至九月播者，體形較大，惟易出現畸形花序，影響採種，此項試驗對種子供求貢獻甚大。

㈧大頭菜：本種係屬芥菜群蔬菜之一，性喜冷寒，耐寒性強，種子在高溫中進入休眠期，長達六十至七十五天，為使種子適時供應，經應用激勃素等化學藥品處理，及低溫10～15°C處理三天，可打破休眠，促進種子發芽率達百分之九十以上。

㈨蔬菜採種：本省平地高溫多濕，冷涼性蔬菜不易採種或留種，復需引種輸入。本所為適應需要，經利用高海拔地區之西寶農場，梨山地區、福壽山農場，進行多種重要蔬菜品種採種試驗，如當年需四十萬公斤的馬鈴薯種薯，及各種白菜、球莖甘藍、甘藍、蘿蔔種子等，使達自給自足。

㈩加工蔬菜：本省可加工之蔬菜，除包心芥菜外，餘均不適於加工之需，經本所由香港及其他地區引進雪裡紅、雲南大頭菜、四川榨菜三種名貴品種，另在高海拔地區選育小蕹頭加工品種，逐年研究改良，並進行推廣，使雲南大頭菜、榨菜及雪裡紅的栽培面積達數千或數百公頃，除供應國內消費外，並大量外銷，換取外滙，增加農民收益。

(十一)利用種子生產馬鈴薯：

無論是雜交或天然授粉的種子，均可利用育苗密植，在小面積上生產

小種薯，以10～15公克大小最宜做種薯，利用這種栽培技術再經單冗混合選拔，得以改進種子族群並從中選出的 Denali×1282−19 及 1282−17×77−051−4 可以得到40t/ha 的產量及 20%以上的乾物含量。

㈢馬鈴薯選種：

經過幾年來的自然陶汰，從上千個品種（系）中（亞蔬移送的九百餘種及自國外引進的數十種）選留No 386、454、455、770、等品系，對於本省的F、Yn、Ym幾種毒素具有耐或抗性。薯球產量尙稱穩定豐富，外型也整齊良好，只是薯球比現行推廣品種的稍小。在加工品種方面，以Atlantic適合本省栽植，薯球大而豐，乾物含量亦高，但極易罹毒素病，決不能自行留種。

㈣豌豆抗萎凋及根腐病育種：

現行推廣的嫩莢品種極易罹萎凋、根腐，經與引入之抗病品種（系）雜交後，再經接種篩選，抗病性爲顯性，選留抗病單株，其中以父本爲C−165、ARR 244219−B，與Sugarpod II的組合後代中獲得優良大莢又抗病的比率高。

㈤胡瓜育種：

1.經過抗病性檢定，選出台中目瓜、黑皮大瓜、胡瓜2號、長青、喜燕及V.O.262等品種對ZYMV(Zucchini yellow mosaic virus)具抗病性，以黑皮大瓜及胡瓜2號爲抗病材料研究抗病遺傳，發現黑皮大瓜及胡瓜2號的抗病性是由一對隱性因子所控制。此點和美國康乃爾大學利用台中目瓜爲抗病親本，不約而同所發表對ZYMV的抗病性遺傳，結果一致。

2.利用自國外引進之T−68及Gy57兩個全雌性親本，以連續回交方法已育出黑皮大瓜、胡瓜2號、喜燕、S−204、168、(168×229)及萬綠等自交系的全雌性品系，目前已利用這些全雌性自交系做爲母本，生產一代雜種之雜交組合。

3.以竹山品種等八個大胡瓜品種爲自交系進行所有可能的雜交之全互交分析，已獲得竹山品種×農發18號，竹山品種×台中目瓜，竹山品種×冬瓜青及竹山品種×雙頭齊等四個雜交F_1組合，產量最高，由小區換算每分地均達6,000公斤以上，且果形及果色等園藝性狀俱優，正進一步試驗推廣中。

㈥甜瓜育種：

1.利用雌雄異花同株與兩性株雜交，在其回交及F_2世代中，已分離並選拔全雌性的甜瓜品系多個，將以其爲一代雜交種生產的親本。經遺傳分析，已明瞭甜瓜花性主要由二對遺傳基因所控制。

2.甜瓜的白粉病抗病檢定結果，已選得西施及Ananas兩品種具抗病性。以西施爲抗病親本經與感病品種雜交，發現抗白粉病遺傳，係由一對顯

性或部份顯性基因所控制。一對顯性的抗病基因在一代雜交種之育種上很有利用價值。

㈥絲瓜種間雜交育種：

利用CITC−70−181稜角絲瓜抗毒素病的特性，經與感病的圓筒絲瓜雜交，並繼續回交，目前已獲得抗毒素病且結果不苦的絲瓜品系。

㈦甘藍抗黑腐病育種：

從收集的甘藍品種中，已獲知PI281552爲抗黑腐病的育種材料，以它爲抗病親本與本省主要栽培品種—“初秋”及夏峰等感病品種雜交或回交後，發現黑腐病之罹病率大爲降低，育出抗黑腐病的甘藍品種當指日可待。

㈧建立蔬菜種源庫：

截至目前爲止，共已收集有性繁殖蔬菜13科共13,000種（品系），無性繁殖蔬菜10科凡1267種（品系），且正陸續增加中。已編就蔬菜作物種源庫指引凡276頁及瓜類種源圖說具彩色圖片142幀，共60頁，可做爲有關人員參考。

四、未來展望

㈠重視抗病抗蟲育種：

抗病抗蟲已成爲現今作物育種的最重要目標，蔬菜育種自不例外。目前本省很多蔬菜栽培上最大的瓶頸是病蟲害問題。很多病害像毒素病、土壤傳播性病害，不能單靠化學藥劑來防治。栽培抗病或抗蟲品種、使農民減少用葯，不但農民直接受益，整個社會及消費大衆也同樣蒙受其利。國外有很多蔬菜的重要病害都以抗病品種爲最重要的防治手段，並且成果輝煌。抗病育種，尤其抗多種病害之蔬菜育種，應爲本所蔬菜育種最重要的研究導向。本所蔬菜研究室進行的胡瓜抗病育種，甜瓜抗病育種，甘藍抗黑腐病育種，絲瓜抗毒素病育種，豌豆抗根腐病、萎凋病育種，馬鈴薯選種等即是針對此一趨勢所研擬的較長程的工作計劃。國外蔬菜抗蟲育種也日被重視，展望將來，也應加強抗蟲品種之育種以爲害蟲的防治方法。不論抗病或抗蟲育種，應該有抗病抗蟲材料，因此進行蔬菜種源的抗病抗蟲的篩選也是未來極爲重要的課題。集合遺傳、育種、植物病理、昆蟲、生理生化等研究人員，組成蔬菜育種工作小組是值得嚐試的。

㈡加強蔬菜雜種優勢的各項基本研究：

近年來蔬菜一代雜交種已日漸普及。如甘藍、花椰菜、結球白菜、青花菜、西瓜、胡瓜、甜瓜、番茄、甜椒等之一代雜種已被世界先進國家及本省農民所肯定，爲因應此種必然趨勢，蔬菜雜種優勢的基本研究有必要

加強，以迎合這種發展。農試所蔬菜研究室的全雌性胡瓜及甜瓜的育成，甜瓜花性轉移及甘藍自交不親和性及雄不孕性的研究，即配合此一潮流所做的一系列相關研究，並預期不久將來發展利用由甘藍類蔬菜控制自交不親和性各種已知S基因蛋白質所產生的抗體，鑑定甘藍類植株自交不親和性的未知S基因的種類，一俟這種方法建立，將對十字花科蔬菜的自交不親和性S基因的鑑定有很大的突破性發展。利用全互交分析以瞭解品種間雜交的一般組合力和特定組合力及雜種優勢性狀的遺傳變方，以做爲一代雜交育種親本選擇的依據，目前進行的胡瓜及甜瓜全互交分析即是配合這種趨向的研究。

㈢建立蔬菜健康種苗制度：

歐美許多重要的蔬菜種苗，大都由專業化之育苗公司來經營，並且已建立了一套完整的健康種苗管理方法，由於科學的管理，其所育出之蔬菜苗發育良好整齊，健壯而無病蟲害，極受歡迎。本省的西瓜，部份的十字花科蔬菜（如：甘藍、花椰菜、青花菜、球莖甘藍等）及茄科蔬菜（如：番茄、甜椒、辣椒）雖有小規模的專業化育苗場，但是多半仍沿用傳統的育苗方法，結果不僅育苗率差、生育不佳、病蟲害多，定植後需相當長的時間，幼苗才能恢復生長，若以較進步的方式管理，研究適合各種蔬菜育苗用之容器，培養土、及肥料，並配合種子消毒措施，不但可以提高育苗率，且農民亦能得到較健康、生長快速的壯苗，協助建立全省性的蔬菜健康種苗供應制度亦將是本所蔬菜研究的目標之一。

㈣加工用蔬菜品種的改良：

近年來由於消費型態的改變，加工用蔬菜類的品種改良也漸受重視，馬鈴薯可以製成炸薯條或其他形式的加工速食品，但需具有乾物含量高的特點。而冷凍用加工豌豆市場必備的品種特性也必須隨時注意，以爲將來品種改良的依據。社會愈趨向工業化，加工用蔬菜亦越趨重要，除了加工馬鈴薯及豌豆外，其他加工用蔬菜的育種也將是未來發展的重點方向。

Ⅲ、花卉研究

吳明哲

一、沿革

光復以前，本所園藝試驗研究工作，只注重蔬菜，對於花卉向乏研究。光復後，花卉之試驗研究工作漸受重視，茲將過去四十年的工作分爲前期（民國35年至61年）與後期（民國62年至民國75年），兩段說明如次。

前期的工作，大多集中於士林園藝試驗分所，主要工作爲蘭花之交配繁殖試驗，蘭花分株繁殖與栽培試驗，洋蘭品種之調查與蒐集，觀賞花木之培育繁殖試驗，茶花、杜鵑品種之調查蒐集，一般草花引種栽培試驗，菊花品種蒐集栽培觀察試驗，盆栽觀葉植物之調查，蒐集、栽培、觀察試驗。研究人員最多曾達 7 人（技正 3 人，技士與技佐各 2 人），可謂人才濟濟，試驗研究熱絡。在此期間，總所基於另有其他重要作物及不與士林分所研究工作重複之原則，僅在民國36年至民國42年間從事一些引種繁殖與扦插發根試驗而已。

民國62年，士林園藝試驗分所劃歸台北市政府公園路燈管理處管轄，試驗研究功能無法發揮。本所有鑑於國民生活水準愈趨提高與花卉作物日趨重要，遂於同年在總所開始進行花卉方面之研究，先由菊花和蘭花著手。民國66年底，總所搬遷台中霧峰，由於新場空間廣濶，花卉研究所需之設備亦獲擴充，除設立五分地花圃、六分地香花作物試驗田外，並建立兩幢各一百坪之蘭花栽培蔭棚，凡此均可加速花卉研究之順利進行。本所花卉研究後期工作，主要有建立花卉種源庫，蝴蝶蘭與嘉德利亞蘭之育種，蘭花組織培養，仙人掌大量快速繁殖試驗，利用熱療處理無病毒唐菖蒲種苗研究，唐菖蒲引種與育種，袋鼠花引種選拔，彩葉莧育種，菊花品種蒐集與電照處理試驗，茉莉花、中國玫瑰、法國素馨香精油抽取與香水試製。目前有兩名研究人員。

二、業務發展與成果表現

㈠花卉研究前期工作（民國35年至民國61年）

1.蘭花之交配繁殖試驗：

以嘉德利亞蘭、蝴蝶蘭、石斛蘭等爲材料，選擇優良父母本，於溫室內行人工交配，結果後套袋，種子成熟後採收，進行無菌培養基發芽試驗，發芽後進行幼苗無菌培養基移植試驗。自民國35年至民國61年，連續二十七年，每年均進行數十個雜交組合，一般結實率可達40—50%，種子培養基播種試驗，一般發芽良好者約爲70%，而播種發芽半年後之幼苗，移植於三角瓶中，發育均甚良好。

2.蘭花分株繁殖與栽培試驗：

此項試驗之目的在於，瞭解施肥對蘭花幼苗生長開花及其使用培養材

料之生長比較，試驗結果以蛇木盆栽，蛇木屑爲培養材料之生長情形最佳，每日施肥者（硫酸銨、硫酸鉀、過磷酸石灰等混合肥料）較不施肥者生長狀況好很多。

3.洋蘭品種之調查與蒐集：

目的在於調查蒐集各種原種，天然變種及人工雜交等蘭科植物，作有系統之學術資料，擇優馴化栽培，並行人工雜交，育成新品種，提高栽培興趣。民國54年開始在本省各地實際調查並蒐集本省原產之野生蘭科植物，記錄其特性，分佈範圍等。

4.觀賞花木培育繁殖試驗：

以龍柏、杜鵑、茶花、扶桑、梔子、檜柏、黃楊、扁柏、地柏等爲試驗材料，瞭解各種觀賞花木扦插與播種之適期，並觀察其成活率之大小，以備大量繁殖推廣之用。

5.茶花、杜鵑品種之調查、蒐集：

自民國47年至民國52年調查，蒐集本省各地之茶花品種，自民國53年至民國58年調查，蒐集本省各地之杜鵑品種，以供研究之依據。

6.一般草花引種栽培試驗：

自民國40年起，至民國60年之間，連續二十一年，共自國內外引進草花種類數百種，進行栽培繁殖試驗，結果顯示大岩桐、金魚草、非洲菊……等等，頗適應本省之氣候環境，此項試驗不僅引進新品種，發展新興花卉，並予推廣，增加花農栽培花卉之種類。

7.菊花品種蒐集栽培觀察試驗：

自民國49年起至民國61年，連續十三年自日本引進優良大菊苗、小菊苗數十品種，進行栽培觀察、比較、改良等試驗，其中好些品種花型優美，花色美麗，深獲各界人士好評，並呈獻供先總統觀賞。

8.盆栽觀葉植物之調查、蒐集、栽培觀察試驗：

調查本省適於觀葉用之植物種類，如彩葉草等等，並自國外引進觀葉植物多種，如印度大觀音蓮、紅花佛燄苞芋、白脈尾花芋、鐵十字海棠、模樣雙色葛鬱金等等，進行栽培、觀察試驗，供作推廣之用。

9.花卉引種繁殖試驗：

本項試驗自民國35年起，在本所總所進行，僅維持至民國42年，即因經費問題，而告停止。自國內外引進花卉品種數十種，觀察其適應性及栽培價值並繁殖優良之花卉品種。

10.扦插發根試驗：

自民國37年起，在本所總所進行，亦僅維持至民國42年，即告停止。主要在探討生長促進劑Heteroxin，Rootone等對變葉木、桂花、龍柏、茶

花、茉莉等扦插發根之影響。

㈡花卉研究後期工作（民國62年至民國75年）

1.建立花卉種源庫：

目的在於收集並保存本省現有和舊有之地方品種與野生種，及引進國外具有優良遺傳變異之品種，避免種源之喪失，長期提供本省花卉育種及研究人員所需之廣濶基因組合。本所自民國70年度起，承農發會補助經費，執行花卉種源庫種源之收集、保存、調查、繁殖採種及特性資料檔案設立等工作，迄今（民國75年）六年以來已收集各類花卉共數百品種。

2.蝴蝶蘭與嘉德利亞蘭育種：

隨著生活水準之提高，花卉之消費逐漸趨向高級花卉，蘭花之切花逐漸取代一般傳統的切花如菊花、玫瑰、唐菖蒲等，在外銷花卉中是未來發展之重點，本所蘭花品種改良著重於切花用途爲主，並以⑴選拔大量供需時期能及時開花、花期長、花型美之品種。⑵導入鮮艷度持久性、不落蕾、花枝長度適中，花朵排列優美及香味等因子。⑶育成易栽、適應性廣、無性繁殖能力強之品種爲目標。民國71年開始引進優良之品種，作爲育種親本用，民國72年開始進行雜交工作，嘉德利亞蘭計有十個雜交組合，蝴蝶蘭計有九個雜交組合，均已行無菌播種，播種發芽之幼苗、經細心培育、已移出瓶外，繼續培育。民國75年3月，蝴蝶蘭之雜交後代陸續開花，正就上述之育種目標進行選拔中，嘉德利亞蘭之雜交後代迄今（民國75年7月）尚未開花，將待開花後，進行切花爲目標之選拔工作。

3.蘭花組織培養：

利用蝴蝶蘭大白花品種（phalaenopsis amobilis）蘭苗之幼葉及根尖爲材料，探討蝴蝶蘭組織培養大量繁殖之問題。經試驗結果，葉組織在B_5配方無機鹽及有機鹽，myoinositol 100mg/ℓ，蔗糖30 g/ℓ，洋菜1%，NAA 5mg/ℓ，kinetin 10mg/ℓ之培養基（pH5.5）中，得癒合組織及芽球相似物突起，經在相同培養基作繼代培養可使分化成幼苗。根尖在含Vacin& Went配方之無機鹽，kinetin 10mg/ℓ，NAA 5mg/ℓ，蔗糖30g/ℓ，洋菜1.2%之培養基（pH5.5）中培養，可誘導根尖產生芽球相似物，經繼代培養，可分化爲幼苗。

4.仙人掌大量快速繁殖試驗：

以外銷最多仙人掌品種緋牡丹爲供試材料，採取球體不定芽的生長點從事組織培養，發展加速繁殖之方法，以因應花農需要。由於植物體細毛繁多，消毒不易，屢遭失敗，經研究以水焰先行燒去絨毛而不傷其組織，再以雙氧水與無菌水消毒，然後在含4mg/ℓ 2.4D及1mg/ℓ kinetin之B_5修正培養基中培養，在9000lux光強下，經三個月可誘導綠色的癒傷組織

，將癒傷組織培養於含有10mg/ℓ NAA及5mg/ℓ kinetin之 B_5 修正培養基，可誘導器官之分化，由癒傷組織誘導至仔球莖部長大爲直徑 2 公分大小費時三個月。

5.利用熱療處理繁殖無病毒唐菖蒲種苗研究：

唐菖蒲爲本省重要外銷切花，由於罹染毒素病害，影響花之品質。以溫湯處理種球結果顯示，所需處理溫度與時間因品種而異，Valeria 品種在53°C處理60分鐘，Hawaii品種 50°C 處理 60分鐘，Traveler 53°C 處理30分鐘，Sakura Red 50°C 處理60分鐘可顯著降低病毒之徵狀，雖未能完全去除病毒，但能抑制病毒，對提高花卉品質有顯著成效，故仍具商業實用價值。

6.唐菖蒲引種與育種：

唐菖蒲目前在本省栽培的品種大多爲日據時代所引進，由於品種老、花型小、花色缺乏變化，抗病性差等缺失，故自國外引進優良品種計，民國72年自美引進24品種，73年自荷蘭引進10品種，74年自美引進37品種，均已完成各項性狀如風土適應性，抗病性，切花品質、切花壽命等之調查，初步選出21個品種，將做進一步之觀察與比較試驗，民國75年自后里地區花農處收集美國引進之12品種，將納入本所之觀察，選拔計劃中。雜交育種工作已進行 116 個組合，雜交後代正培育中。

7.袋鼠花引種選拔：

袋鼠花花期甚長，可做爲切花、乾燥花等之用途，爲發展本省新興花卉，增強外銷花卉之競爭力，民國74年自澳洲引進袋鼠花品種共 8 個，同年完成瓶苗移植與盆鉢假植，瓶苗成活率約爲七成。民國75年初，定植田間後，各品種於 3 月間陸續開花。初步觀察結果顯示，袋鼠花甚適合本省氣候環境，可推廣農民栽培。

8.彩葉莧育種：

彩葉莧爲多年生草本花卉，頗適合本省氣候環境，葉色變化繁多，終年具有觀賞價值，民國72年開始，從蒐集之34品系中進行雜交育種，選擇二種色彩完全不同而鮮明者及二種葉形不同者進行雜交，收集之種子經播種及初步篩選，選出適合盆栽及花壇之優良單株約 300 株，經繼續種植及選拔，植株生育良好無病蟲害發生，且部分單株色彩亮麗、明艷，葉形之變化也優於親本。

9.菊花品種蒐集與電照處理試驗：

民國62年開始自國內外引進新穎菊花數十品種，調查各品種之形態及特性，並舉辦菊花盆栽展覽會多次，甚獲好評。64年至66年，進行盆栽菊花電照處理試驗，以控制菊花開花的時期，俾在最適當的時期大量應市，

試驗結果顯示，電照45分鐘，能在預定時期開花，其電費成本僅爲傳統式三小時電照的四分之一。

10.茉莉花、中國玫瑰、法國素馨香精油抽取與香水試製：

香花類作物，由於其用途有限；本省目前之栽培面積並不大，如能研究出提煉香花類作物香精油之方法，供調配高級香水之用，本省香花類作物之栽培，必大有前途，並可提供農民在稻田轉作之政策下，轉作香花類作物之選擇。本所有鑑於此，自民國70年起開始研究茉莉花、中國玫瑰、法國素馨等香精油之抽取方法，並試製高級香水，民國74年、75年陸續舉辦多次香水品評會，甚獲好評。

三、未來展望

由於近年來社會安定，生活水準提高，花卉消費量亦隨之大幅增加，根據統計，民國73年花卉種植面積已達二千四百餘公頃，民國74年更達二千八百餘公頃，每公頃產值高達50萬元，居各種農作物之首，在政府發展精緻農業政策之原則下，花卉產業實爲我國農業經營中一項最具潛力之新興事業。

因應花卉產業快速擴充，栽培面積大幅增加之情況，本所無不兢兢業業，大力加強花卉方面之試驗研究，除提昇研究之技術層次外，亦擬定未來之研究方向與項目：

㈠發展新興花卉：

由於花卉外銷市場極需要新種類，新品種以打開市場，本所擬選擇具發展潛力之花卉種類，自國外引種，選拔適合本省氣候環境，品質優良之品種，推廣農民種植，開發新興花卉，以增強花卉外銷競爭力。

㈡加速花卉種苗大量繁殖之研究：

近年來組織培養技術進展神速，許多以傳統繁殖方法不易快速增殖的花卉種類，均可利用組織培養技術快速、大量繁殖，本所擬進行此方面之研究，提供發展花卉栽培之需要。

㈢加強生物技術方面之研究：

由於花卉注重新奇、美觀、流行，擬加強生物技術之研究，運用染色體加倍，原生質體融合、再生、放射綫誘發突變等技術，產生新奇、獨特、具觀賞價值之花卉。

㈣花卉產期調節之研究：

以人爲改變作物環境，噴灑生長素等手段，改變花卉開花期，並調節內外銷市場之需要，保障農民收益。

㈤香花類作物之加強研究：

香花類作物具有發展為提煉香精油，調製高級香水之潛力，擬繼續加強此方面之研究，尤重具東方特色之香花種類如玉蘭花等之香精油提煉及高級香水之調配。

Ⅳ、園產品處理研究

黃肇家

一、沿革

園產品處理之研究在本所緣起甚早，於民國38年即曾對當時柑桔果實採後搬運容器提供改善之建議，40年曾對果農示範推廣甜橙果實適當之採收、分級、包裝及處理貯藏之方法，於42、55及56年陸陸續續對柑桔之保鮮防腐、貯藏及成分變化提出初步報告。當時兩名研究人員（嚴夢如、林澤海）研究柑桔栽培生理附帶研究延長柑桔貯藏之方法。

園產品處理研究室正式成立於59年，由林學正專責研究室工作，並自60年本所年報起，園產品處理之研究報告才脫離果樹蔬菜改良而成為獨立之一個單元"農產加工試驗"，每年均有一～二篇研究報告提出，曾參與本研究室之工作人員除上述人員外，尚有翁仁祿及技術員古玉金等。民國62年至65年間由於林員出國進修，園產處理之研究工作暫時中斷，民國66年林員回國後，研究工作擴大，除柑桔外亦從事荔枝、葡萄之保鮮貯藏試驗。

民國70年初，研究室新增專責人員王為一，研究工作包括水果、蔬菜之處理貯藏。71年間，王員工作由黃肇家接任，研究室工作擴大，增加切花內外銷貯運之保鮮研究。

二、業務發展

園產品處理研究室主要業務為研究本省重要園藝產品之採收後生理，以發展適當之採收後處理裝運及貯藏技術，減少園產品採收的腐損並提高其品質及貯放壽命，延長產品供應時間，擴大供應地區，以提高價格及利用率。

至民國60年以前，園產品處理室試驗研究項目主要以柑桔貯藏為主，以平衡柑桔國內市場之供需為目的。61年對柑桔採收成熟度、採收後成分變化及一系列採收處理貯藏之適當處理作業方法已有確定之結論，其提供之方法，大部份仍延用至今。同年對柑桔外銷品質改善之研究亦已著手進行，62年對透氣性包裝膜及人工改變大氣貯藏蔬果之研究亦曾初步嘗試，66年起，對柑桔以外之水果如葡萄、荔枝之保鮮及包裝材料之應用予以深入之研究，至70年間增加研究蔬菜如甘藍菜等長期貯藏之方法。由於省產果蔬漸有過產之現象，研究重點遂轉向外銷之果蔬之處理，諸如荔枝保鮮之研究及銷日芒果、荔枝、柑桔果實之檢疫殺蟲處理方法之研究等。另因農村勞力日漸減少，柑桔省工貯藏之方法亦為研究要項，諸如柳橙掛樹貯

藏及柑桔大規模伸縮膜包裝貯藏。民國70年以後，除上述工作持續進行外，由於省產銷日菊花品質鮮度不佳，且深受琉球切花日漸增加之競爭壓力，外銷菊花之保鮮處理遂成為研究重點，73年後切花保鮮之研究擴大包括外銷唐菖蒲以及內銷切花之保鮮裝運，同時由於國外人工控制大氣貯藏之效果及技術大有進展，可加倍園產品貯藏壽命及提高品質，園產處理室之研究項目亦增加人工控制大氣貯藏之於數種重要果蔬適用性之研究，並尋求簡單實用化之貯藏方法。

三、重要成果

㈠柑桔採收處理、包裝、貯藏方法之研究改進：

柑桔一直為本省最重要經濟果樹之一，產期集中在每年11月～次年2月間，由於尙無有效之產期調節，要延長供應時間及平穩價格，有賴於有效之貯藏方法，及良好之採收處理、包裝技術。除內銷之外，柑桔外銷日本及東南亞國家亦多，採後處理貯運技術更是直接影響品質之重要因素。

本研究室對柑桔採後處理之研究不遺餘力，報告成果亦多，早於民國38年即提出，改善當時竹簍裝運柑桔過重（每簍重36—42公斤）及傷害大之缺點，40年曾對農民示範推廣甜橙之採果、分級、包裝及通風貯藏方法，42年柑桔貯藏適溫，貯藏前浸藥（硼砂，Dithane）、塗腊（Paraffin）對柑桔貯藏壽命及果重，果實糖酸成分變化之影響，已有初步之研究，55年、56年復有果樹遮蔭對果實貯藏力、貯藏期間品質變化之影響，以及依不同著色程度採收對貯藏期間品質變化相關性之報告，對果實採後品質變化及果實包裝方法也提供確切結論。

自59年起，一系列之研究試驗，諸如減少內銷用柑桔貯藏腐敗率之浸藥方法，適當之果實採收成熟度、適當之貯藏溫度，以及外銷果實之保鮮處理技術更加確立。民國61年12月台灣省青果合作社印行之柑桔採收與貯藏手册中，對柑桔採後生理、品質病腐變化關係及應使用之適當之採收、搬運、包裝、處理、貯藏方法，提供一整體性完整之參考資料，其重要內容如採收處理貯藏方法乃大部分沿用至今，包括採收時間、工具、容器及採果方法，貯藏前選果、保鮮防腐處理及果實套袋，以至於貯藏庫之建造及使用與果實貯藏期間之管理等，均有詳細說明，為本省柑桔果實採收處理貯藏作業之重要依據。

民國70年起，為延長柑桔貯藏時間及提高貯後品質，曾嚐試柑桔低溫（5°C以下）貯藏之方法，利用貯藏期間間歇性之短時間高溫（20°C）處理，來減少寒害之發生，期達到延長貯藏期之目的，結果因寒害發生率仍然過高而作罷。同時由於農村勞力日漸減少，早期擬定逐果套袋之貯藏包裝

方法，效果甚佳，然需大量勞工，恐不合日後使用，因此柑桔之貯藏研究遂轉向省工方法之探究，首先試驗柳橙掛藏樹上，到市場需要時直接採收販賣，結果落果率過高，2個月內落果達45%，證實本法於本省不適施行。另外同時進行之試驗有柑桔伸縮膜包裝貯藏方法之研究，此方法係將果實置於塑膠籃內，再疊高成柱狀，外面繞封自粘性之EVA膠膜帶，形成大量果實一起一次包裝以取代現行之逐果套袋，結果證實可大量節省人工且對果實之失重、果實成分及品質不造成不良影響，初期試驗，果實因高濕及病菌相互傳染引起之腐爛率甚高，桶柑、椪柑果實因此須以果模盤分裝，甚佔裝果籃之空間，目前高腐爛率已利用吸濕報紙及貯藏後期以霉敵（TBZ）煙燻方法予以解決。由於此法能大量節省人工，其將來之使用性甚高。

㈡葡萄冷藏保鮮之研究：

省產葡萄民間向以1～4°C冷藏以調節供需，但經二個月冷藏後，由於灰霉菌滋長，常造成霉爛及大量落粒，嚴重降低可售率，本研究利用亞硫酸氫鈉遇水氣可釋放二氧化硫氣體以及二氧化硫氣體可抑制灰霉菌滋長之原理，設計一種葡萄保鮮墊，該墊爲將不同劑量亞硫酸氫鈉粉劑平均撒佈於雙層牛皮紙之間或平均散裝於小PE袋內，PE袋均戳有一小孔以供水氣進入，二氧化硫氣體流出。於葡萄裝箱貯藏時，將保鮮墊置於箱內之上層或下層，在貯藏期間利用葡萄蒸發之水氣，產生二氧化硫並緩緩釋放，以抑制灰霉病菌，經四個月貯藏後，發現保鮮墊對防止果實及果梗之霉爛甚具效果，因此有效的減少落粒，對果實糖酸並無不良影響，唯有時候造成果實的褪色漂白。本研究另有以亞硫酸氫鈉混於木屑中再撒佈於葡萄中之試驗，其結果類同且果實具有木屑味，於貯藏後仍需清理葡萄，非爲理想之方法。

㈢荔枝保鮮延長貯運壽命之研究：

荔枝盛產期短，集中於6月底7月初之2～3個星期，由於產量高且不耐貯運，造成售價高幅度漲落，亦難以外銷，經研究各種保鮮方法，包括採收成熟度、貯放溫度、藥劑處理及包裝方法，結果最理想的處理方法可使荔枝貯放約一個半月之久。荔枝果實不耐貯運之原因爲果皮易褐化及果實易霉腐，前者隨著果實成熟度果皮硬化而加速，而褐化之速度與溫度及濕度亦有很大之關係。霉腐是造成貯藏後期無法持久貯放之因素，主要受貯放溫度、濕度及果實清潔之影響。經一系列之試驗研究，證實果實適當之採收成熟度爲七分熟，即七分著色時採收，彼時果皮組織厚實有彈性，果實已有風味及良好食用品質，經萬力殺菌劑浸漬4分鐘再以PE或EVA薄塑膠膜包裝於透明PE盒中，放置2～3°C下，可存放47日之久，成熟度

越高貯放壽命越短，綠熟採收之果實及已全熟採收之果實存放壽命依次爲29天及19天。PE或EVA薄膜包裝能保持高的濕度，減少果皮失水而減緩褐化速度，未經薄膜包裝的果實在室溫及在5°C下褐化時間依次爲4天及8天，若貯放環境溫度低及有風吹動，褐化時間更縮短爲一半。此外用PE塑膠袋及墊有膠布之紙箱包裝荔枝皆能延緩褐化時間。藥劑處理中，植物生長調節劑如2,4-D(50ppm)或kinetin(25ppm)，潤濕劑如氯化鈣（4％）及氯化鈉（5％）對延長貯放壽命均無幫助，殺菌劑如霉敵（TBZ）或萬力（Benlate 1,000ppm）能減少腐敗，CMC（carboxy methyl cellulose）加檸檬酸浸漬可稍微減低褐化速率，上臘則無幫助。綜合上述結果，荔枝果實應於七分熟採收，採收後快速預冷避免風吹，儘快處理，以萬力或TBZ浸漬後以PE盒及PE或EVA薄膜包裝後放2～3°C冷藏，可有1個月以上之貯藏壽命。

㈣省產與進口蘋果之果實品質及貯藏力比較：

省內福壽山農場及武陵農場生產之“金冠”與“元帥”蘋果，採收後調查其果實品質並與同期自美國、加拿大、紐西蘭及韓國進口之蘋果相比較，之後貯藏於3°C 85％RH環境下，定期取出部分果實調查其貯藏期品質之變化，並與同樣貯藏之外國蘋果以及後期進口之外國蘋果相比較，以明瞭省產蘋果與進口蘋果之優劣。結果顯示，鮮採之省產蘋果較進口蘋果經官能品評有較佳的表現，以武陵產之“金冠”最佳。但省產“金冠”於貯藏3個月內，風味較進口者差。經貯藏四個月後，福壽山產之“金冠”品質最佳，二場所產之“元帥”品質亦較進口者佳。於市場消費後期比較，省產“金冠”品質與風味均較進口者差，但省產“元帥”與進口之15種廠牌比較，佔第3及第4位。

省內高海拔（福壽山）及較低海拔（武陵）產之蘋果相較，前者含酸、澱粉高，硬度亦較高，因此採收之風味較後者差，但貯藏力強，果色較佳，貯藏期間，果實酸含量、澱粉含量及硬度漸減，糖含量及果色稍增。省產蘋果在貯藏1～2個月期間，上述變化較進口者大，但3個月後其變化較進口者緩，因此貯藏前3個月省產蘋果品質較進口者差而貯藏4個月後則較佳。

㈤冬季甘藍貯藏試驗：

本省夏季對於冷涼蔬菜供應之不足一直是未解決之問題，雖然每年均有大量冷藏，但十年來八、九月之甘藍菜價格大都是冬季二、三月價格五倍以上，因此傳統冷藏能貯藏甘藍3個半月之方法並不足以堤供夏季後期對甘藍菜之需求，需要尋求更長期貯藏之方法。爲此進行多次試驗，概分爲前期之PE塑膠袋密封包裝貯藏及後期進行之人工控制大氣貯藏。

1.甘藍PE塑膠袋貯藏試驗：甘藍預冷後以 0.03mm 厚之大塑膠袋密封包裝於 0°C 下，可有效的延長貯藏期間及提高品質，較之對照組，PE袋包裝可減少失重，減輕葉片黃化、離層形成、莖部纖維化及苞葉鬆軟等品質劣變現象，若袋內添加含高錳酸鉀之蛭石乙稀吸收劑更可抑制甘藍黑心（Tip burn）生理病的發生，於貯藏 5 個月後可售率爲 61.8%而對照組於貯藏 3 個月時，可售率爲 63.1%，且品質已經劣變。PE袋密封後對袋內氣體有很大的影響，於封袋20天後袋內氣體即達平衡狀態，氧濃度在 1～12%之間，二氧化碳濃度在10～25%之間，因此氧及二氧化碳之濃度控制均不是在理想狀態，二氧化碳有過高之趨勢。

2.甘藍簡易人工控制大氣貯藏：初期本試驗利用 PVC（poly vinyl chloride）塑膠膜密封，配以乙烯及二氧化碳過濾吸收裝置，製成簡易之人工大氣貯藏室來貯放甘藍，由於氣密性不佳，室內氧氣濃度在13～18%之間，二氧化碳於 3～6%之間，因此無法維持在理想之大氣組合，甘藍經 3 個月貯藏，其可售率爲68%，高於對照組之48%，且新鮮度，纖維化程度、黑點病、膨鬆情形及發芽情形均較對照組爲佳，後期本試驗經改良式水封方法製成能完全密封之 PVC 人工控制大氣貯藏室、氧氣濃度控制於 1.5～3%之間，二氧化碳濃度控制於 4～6%之間，甘藍之貯藏壽命證實爲對照組之 2 倍左右且品質仍維持良好。

㈥菊花燻蒸殺蟲及貨櫃輸日之研究：

省產菊花輸日有數項缺點，①規格不一。②鮮度差。③含蟲、受日方燻蒸。④空運費高。針對這些缺點本研究從事一系列之改善試驗。

1.研製選別處理機：菊花切花不經由農民分級捆把，直接送集貨包裝場，由包裝場品管員以本所自行研製之選別機械選別，以除去規格不含之切花，該機械可同時作切莖，計數及分把之工作，另有進口之機械可快速除去切花下端葉片及捆綁菊花成把。

2.提高鮮度：菊花切花於運輸前，必須經吸水 2～4 小時預措，爲進一步提高品質可於預措水中加入蔗糖（2%）及 8-Hydroxy Quinoline Sulfate，200ppm），再以低壓、強風預冷方式，使菊花溫度迅速降溫到 5°C，強風預冷須時約20分鐘，較之一般冷却之 8 小時以上可節省很多時間，及大量減少水分之散失。預冷後再以低溫貨櫃海運輸日，因此切花能維持較多之水份及處理較低之溫度而提高鮮度。

3.燻蒸殺蟲：省產菊花爲露天栽培，無法根除蟲害存留，傳統浸藥有傷花朵，日式燻蒸亦有傷切花且增加成本，本研究曾嚐試溴化烷（Methyl Bromide MB），乙醛（Acetaldehyde AA）及好達勝（phostoxin PH_3）於不同濃度、溫度、大氣壓力及不同二氧化碳濃度下之殺蟲效果及對

切花品質之影響，結果顯示蟎類甚難完全殺死，會使各種害蟲（蟎、蚜蟲、薊馬及夜盜蟲）完全致死之處理，亦使切花或葉片受傷。

4.海運降低成本：以冷藏貨櫃海運輸送，每支切花可節省運費約1.5元，為切花一般價格之2/3左右。為配合海運輸送，必須有前述預措吸水及預冷降溫之處理。

由於此項研究經多次實際海運試銷，證實發展之潛力甚高，並經台灣省政府評審為七十四年度農業研究發展獎三等獎。

(七)省產外銷果實檢疫殺蟲處理之研究：

省產水果外銷日本須經二溴乙烯（Ethylene dibromide）燻蒸處理，由於該藥劑將被禁用，因此須尋求取代之方法，本研究試驗之方法及材料簡述如下：

1.放射線處理：以 r-ray 30krad 及 50krad 照射處理含人工接種東方果實蠅之荔枝果實，結果照射後在24小時內，果實蠅成蟲及幼蟲無法完全致死。再冷藏一星期後則完全致死。70krad r-ray 處理則造成果皮褐化。

2.磷化氫處理：以好達勝（phostoxin）於低溫 5°C 下長時間（一星期）燻蒸處理荔枝，能有效殺蟲，但於100%致死之處理，使果實殘留藥劑味。

3.低溫（−1°C～0°C）處理柑桔及荔枝：椪柑經8天，桶柑及柳橙經10天處理，可使接種之果實蠅幼蟲全死而不傷果實品質；荔枝處理兩天，可有效殺蟲但果皮易褐化。

4.蒸熱處理木瓜、芒果及荔枝：以43°±1°C 或47°±1°C 蒸氣處理，於達到100%殺蟲之處理溫度及時間，均全使果實受傷或減短貯藏壽命，以47°C 短時間處理受傷輕微且處理時間短較具實用價值，可進一步研究改善方法。

四、未來展望

省產園產品種類多，產量高且產期調節發達，因此增加外銷是一項重要之可行方向，園產品處理在提高省產園產品外銷能力上佔有重要之地位，此外減少採收後腐損以及提高幾種耐貯藏果蔬之貯放能力亦是園產品處理室研究之工作項目。

(一)提高省產果蔬外銷之能力：

本省果蔬生產力高但消費力有限，因此開拓生產過剩果蔬之外銷管道，有疏緩盛產之壓力。且可平穩內銷價格並增加外滙及果菜農之收益，而採收後處理保鮮技術上開拓外銷是一項決定因素。本省盛產高品質之亞熱帶水果及各種蔬菜及花卉，均有外銷之潛力，這些產品雖然不容易

長期保鮮，但是可利用簡化快速的分級包裝、預冷降溫、以適當的低溫用貨櫃運輸外銷。園產品外銷必須通過病蟲害檢疫，有效的殺蟲且不影響品質的處理技術是一項必須克服的問題。

㈡降低產品採收後腐損率及提高產品品質：

本省氣候高溫多濕、生產的果蔬病蟲多，品質劣變迅速，採收後運輸販賣過程中的腐損率高，而國人物質生活水準日漸提高，超級市場陸續成立，因此如何降低產品採收後之損失以及提高產品品質，是即將面臨的重要問題。爲求減少腐損提高品質，於本省可利用簡化處理步驟及降低產品溫度二項原則及方法，減少農民、中間商及零售商再分級再包裝搬運之次數。後者如利用夜間或清晨之低溫採收及運輸，或研究預冷之方法以及保持運輸低溫高濕之設備等。

㈢提高省產果蔬貯藏之能力：

長期之蔬菜貯藏，有助於供應一旦發生夏季蔬菜不足的需要，以及緩和冬季蔬菜賤價的程度。CA貯藏甘藍或結球白菜，爲一般冷藏貯藏時間的兩倍，並且能維持良好的品質，因此値得進一步的確定及應用。此外許多省產亞熱帶果蔬不耐 10°C 以下之低溫貯藏，一般在較高溫度下貯放壽命不長，研究利用CA貯藏之技術應可提高其貯藏能力。

V、羅娜落葉果樹保存園

溫英杰

一、沿革

本所負責果樹種源之收集與保存，以提供國內育種與國外種源交換之用。收集品種日多，保存場所漸感不足，復因大多數引入之蘋果、梨、桃、梅、杏等落葉果樹，冬季休眠需要一定量之低溫，平地保存較不適宜，乃研議尋找一海拔較高之地，以爲長久保存之場所。

民國74年12月在萬所長指示下，籌設落葉果樹保存園，經與林務局協商結果，同意撥用該局經管位於南投縣信義鄉羅娜地區之土地一筆，作爲本園園址。目前正積極作水土保持及灌漑排水系統、辦公廳舍、農機舍之規劃與建設。

園地面積約7公頃，位於海拔900公尺之地區，坡度和緩水源充沛，附近人力資源豐富適合果樹栽培。

二、業務

本園之業務在長期保存過去、現在、未來自國內外收集之種源，以提供國內育種與學術研究之用，促進本省中、低海拔果樹品種改良工作，以選拔或育成適合本省風土之中、低海拔果樹品種，提昇本省果樹研究之境界，並藉此種源促進國際間之交換與合作關係。

叁、農業化學

(壹)、概述

連　深

光復前本系僅設土壤及農產化學兩研究室。光復後人員逐漸增加，土壤肥力、土壤微生物、肥料、植物營養等研究室乃相繼成立而略具現在之規模。民國58年研究室一度奉令改爲研究股，並增設土壤物理研究股，共計七研究股。至民國62年研究股撤銷而恢復爲研究室，同時爲簡化組織乃將肥料研究室併入植物營養研究室。民國70年因應現實需要，另成立農業環境保護研究室，故現在之研究室數仍爲七個。

本系現在之任務職掌爲辦理土壤化學、土壤物理、土壤肥力、植物營養、農業微生物、農業環境保護及農產化學等試驗研究事項，分別由各研究室擔任進行。編制內現有職員26人及技工和工友11人，其他視工作需要僱用臨時性技術人員若干人協辦，以利工作之進行。

四十年來本省農業之輝煌發展，有目共睹，而本系在其任務範圍內亦竭盡一份力量。光復當初，糧荒嚴重，人口增加迅速，故糧食增產爲主要任務而如何有效利用土地及應用肥料以提高生產遂爲主要課題。近年來由於人民生活水準提高，對於稻米之需求大減，而使飼料作物、園藝作物及坡地果園開發等之重要性大爲增加。更由於各種污染日趨嚴重，對於生態之保護亦日趨重要。在如斯環境下，本系的研究工作不能單以過去的成果爲足，更需百尺竿頭，以因應轉變中社會的新需要。

四十年來本系土壤研究先後已完成六種不同的土壤調查：本省土壤概測、農林邊際可利用限度調查、農田肥力測定、全省土壤詳測、土壤肥力能限分類調查及稻田生產力調查。對全省土壤性質及生產力分佈提供極爲詳盡的資料，供各區改良場指導農民適地適作、適當施肥之參考。植物營養研究過去以稻作爲主要對象，凡水稻三要素的用量，不同肥料的肥效，施用方法（包括深層施肥及穗肥效果），以及微量要素的需求等，均有提高稻穀產量之效。目前重點則以園藝及旱作爲主，如稻田轉作玉米的肥料需要量及施肥方法以及應用葉片分析診斷果樹的營養需求等。土壤微生物研究以作物固氮作用爲主要工作；除研究荳科作物根瘤菌之固氮效能外，並研究應用滿江紅、藍綠藻等之固氮效率，玉米根圈細菌的分離與應用以及菌根對作物生育之效果等。農產化學研究過去以主要農作物營養調查及野生有毒植物種子飼料化研究爲主，近來則發展到食用螺旋藻生產技術，

稻米食用品質及加工利用以及香菇下脚之利用等研究。農業環境由於農藥使用以及工廠排水及廢水與廢棄物等而造成公害。農業環境保護研究因此探討水質中重金屬如鋅、鉻、銅、鎳等對作物之毒害問題，並製作空氣中二氧化硫對五十餘種植物危害的徵狀圖鑑，做爲鑑定作物受害之用。因各項研究成果在各研究室工作成果中均有詳細介紹，故僅指其概略而不一一贅述。

(貳)、研究發展

I、土壤肥力研究

李 子 純

一、沿革與業務：

土壤肥力研究室於民國37年成立，當時主要任務爲舉辦全省土壤肥力概測工作，自此本研究室的工作即以土壤肥力調查及肥力改進爲主。

土壤肥力即土壤供給作物養分的能力。此種能力受土壤中各種養分之供應潛力及左右此潛力之發揮程度的其他因子（如土壤物理性、化學性與生化學性以及氣候、作物品種、栽培管理等）之支配。土壤肥力研究即爲探究土壤養分供應潛力及其發揮受其他因子支配之情形。在農耕土壤學之觀點，某土壤肥力之高低，係以作物在該土壤上對肥料之效應大小爲判定的依據，效應愈大即肥力愈低。因此，在土壤肥力研究中，田間肥料效應或肥料需要量試驗，屬於最基本之工作。

二、重要成果：

四十年來進行的研究工作甚多，僅將較重要者依進行之先後說明如下：

(一)全省土壤肥力概測：日治時代本省尚無肥力調查，僅有零星的土壤肥力田間試驗。民國37年爲進行全省土壤肥力概測工作，本所農化系成立土壤肥力研究室，由張守敬先生主持，概測經費部分由台灣肥料公司補助，當時係依每600公頃採表底土樣本一組爲原則，全省共採土壤樣本1300點，表底土樣本共2600個，測定項目包括機械分析、pH、有機物、全氮及有效態磷鉀。所得資料，依照土壤類別（如紅壤及不同母質來源的冲積土）加以檢討，並繪製土壤肥力分佈圖，撰寫〃台灣省土壤肥力概述〃報告，成爲本省農田土壤肥力狀況的基本參考資料。

(二)稻田三要素施肥推薦量的訂定：光復初期本省肥料供應不足，爲提供政府對各地配肥之依據，急需訂定稻田三要素施肥推薦量。當時即由本研究室張守敬、曾憲鼎及步淼昇三氏整理民國19.至29.年日治時代在全省118處，549期作之NPK田間試驗資料以及民國38.～39.與42.～43.年間在全省各地重要土類上進行之NPK田間試驗，所得214期試驗資料，並將全省分爲10區，定出各區稻田NPK缺乏情形與施肥推薦量，當時所定三要素之每公頃施用量N，P_2O_5 及 K_2O 依次爲60－120，40－80，及0－60公斤。

㈢稻田石灰效果試驗：由於本省北部酸性土壤較多，爲探討石灰對水稻增產的效果，民國40.至41.年間由張守敬氏主持在北部酸性稻田 200 處以上進行觀察試驗。試驗田 pH在 4.0至6.0間，結果顯示95 %以上地區施用石灰能使水稻顯著增產，如以 3 t／ha 的石灰當基肥施用，50 %試驗田增產達 10 %以上。但石灰效果以一期作高於二期作，且在肥力較高或已施用足量化學肥料的土壤石灰效果較低。

㈣全省土壤肥力詳測（民國48.年至56.年）：自民國48.年開始由當時的農復會及糧食局補助經費，地方有關機關合作，進行全省土壤肥力詳測工作。土壤樣本之採取係根據地政局提供之 1／4800 地籍圖，每10 公頃採取混合表土樣本一個，共採樣本 78,635 個，相當于農田 786,350 公頃。測定項目包括pH、有機物、質地、有效態磷（Bray P－1 法）與有效態鉀（Mehlich 法）。採樣及測定工作完成後，繼之繪製 1／500,000 比例尺之全省農田肥力分布圖及 1／100,000 比例尺之分縣農田肥力分布圖共15 縣，每縣計有土壤質地、土壤反應、土壤有機物、土壤有效磷與有效鉀等五種。分縣之肥力分布圖，並經着色分發各該縣政府，以供地方農業建設之參考。同時編撰〝台灣省農田肥力測定〞報告書，此項工作自民國48.年開始，至56.年完成，前後歷時八年，並先後由曾憲鼎、王接皇及林家棻三位先生主持，實爲本省土壤界一巨擧，也爲對土壤界一大貢獻。根據此項肥力詳測結果，本省耕地土壤之質地以中粗及中質地者爲主，約佔全部面積的80 %；土壤反應（pH）則強酸性（＜5.6）者約佔33 %；有機物在 2 %以下者約佔65 %，有效磷偏低者（＜58 kg P_2O_5／ha）約佔37 %，有效鉀偏低者（＜ 105 kg K_2O／ha）約佔41 %。

㈤稻田土壤磷鉀有效性指數與磷鉀肥效間相關之研究：爲確定適用於本省土壤P、K速測之方法，及其需肥診斷標準，自民國49.年起由曾、王二氏主持連續進行溫室及田間試驗 100 餘處，並設置觀察區 200 餘處。有效鉀之測定係以Mehlich 氏法（0.05N Hcl － 0.025N H_2SO_4），交換性鉀法（PH7.0，1N NH_4OAC）及非交換性鉀法（Hunter & Pratt）三種方法比較，結果除Hunter & Pratt 法外，其他兩法所得鉀測定值與稻谷收量百分率（NP／NPK×100）或無鉀區水稻吸收量均有顯著之相關，由於Mehlich 法手續較簡便，本研究室建議使用該法作爲經常測定之用，並訂定稻田土壤Mehlich K之臨界濃度爲 35 ppm K.

有效磷測定法曾以五種方法比較，即：Saunder（0.1N NaOH），Bray P－1（0.025N Hcl－0.03N NH_4F），Bray P－2（0.1N HCl－0.03N NH_4F），Olsen（pH8.5，0.5M $NaHCO_3$）及Mehlich 氏法（0.05N HCl －0.025N H_2SO_4）結果顯示Bray P－1 法可適用

于本省各類土壤，其臨界值並經試驗後訂為 20 ppm P.

(六)茶園轉作稻田之肥力改進研究：民國53年石門水庫建成後，其轄區內之數仟公頃茶園，農民紛紛改植水稻，但生育極差，幾無收成，農民損失甚大。該區域土壤多屬含磷低之紅壤，茶樹由於係多年生作物，根群分佈廣，需磷少，未曾發現缺磷現象。針對此項問題，土壤肥力室由林家棻氏主持進行一系列試驗，結果確定係屬缺磷，施磷肥 100 kg P_2O_5／ha 即可確保稻穀產量。民國54年起農林廳在該地區舉辦示範推廣，使此等稻田由重施磷肥而全面改觀，實為本所對農業界的又一大貢獻。

(七)水稻同樣肥料連用試驗結束及報告之編寫：本試驗自民國13年開始進行，至民國61年結束，前後共經48年。長期施用肥料對土壤化學性質影響的報告，過去在國內及其他國家並不多，且多屬旱田者，因之本報告之完成極受重視，也甚具參考價值。其結論為：

1.以三要素與無肥區比較，在48年中施入土壤之肥料，被水稻移去者N為施用量的25～28％，P為18％，K為40％，Ca為5％，聚積於土壤中者，N為施用量的4.3％，P為55％，K為0.4％，Ca為1.4％。

2.底土中所含全磷，Fe－P、全鉀、固定鉀、交換性鈣、鎂及游離鐵與有效矽酸等均顯然高於表土，顯示在稻田情況下，由於強烈的淋滲作用，使肥料向底土或底土以下位移，即使磷肥也不例外。

3.長期施用硫酸錏對於表土之pH與塩基飽和度與無肥區比較時，差異仍不顯著。顯示在稻田情形下，塩基之淋失雖多，而土壤礦物之風化可能也很迅速，淋失的塩基容易獲得補充而達平衡。

4.化學肥料只能維持地力，欲求高產，增進肥力，更須兼施堆肥，因堆肥可增加表土中氮可礦物化能量及速率，同時可增加表土有效矽酸的含量；堆肥與磷酸鈣併施，更可顯著提高土壤的陽離子交換能量及磷的釋放速率，以減少塩基的淋失與磷的被固定。

(八)稻田土壤氮素供給量預測研究：土壤中氮素多以有機態存在，其中僅約1～3％可經微生物作用轉變為無機態而供植物吸收利用，由於微生物活動受環境因子的影響甚大，因此估計土壤氮素的供應較磷鉀更為困難，世界各國迄未獲得公認可靠的土壤測定方法。民國62年至63年間由林家棻氏主持以盆栽及田間試驗進行此項研究。有效氮的測定方法共包括九種，結果發現以土壤原有銨態氮加上潛水保溫培養一星期所釋出的銨態氮量與盆栽稻谷收量及氮吸收量的關係最好。惟田間土壤之實際礦化釋放速度與氮的損失，受氣候、土壤環境及人為管理之影響過大，故對田間氮肥用量之推薦，此種測定數值只能做為參考，必需同時考慮土壤pH，水稻發育態勢、葉色及病蟲害等因素。

(九)宜蘭低產稻田肥力改進：宜蘭地區低產稻田面積頗大，多屬表土淺而排水不良者，此種稻田單以調節三要素肥料用量不足以提高水稻產量，必須設法排水。本研究室於民國67.年由陳春泉氏主持在該地區舉行多處試驗，證實利用穀殼舖設暗渠排水或添加矽酸爐渣，可有效控制稻熱病發生，提高單位面積收量，但由於目前農村勞力缺乏，必須在有適當農機設計完成後，始能推廣。

(十)胡麻葉枯病稻田肥力改進：普遍發生於台灣東部及局部發生於西部各地之水稻胡麻葉枯病，嚴重影響水稻產量，民國66.年開始土壤肥力研究室與花蓮農業改良場合作對此病害進行研究，首先進行田間調查，由罹病率與土壤及葉片營養成分分析資料發現缺矽爲主要導病因素，罹病田錳與鉀含量也多偏低。其後的田間改良試驗中，施用矽酸爐渣（ 9t／ha ）鉀肥（ 120 kg K_2O／ha ）及硫酸錳（ 100 kg／ha ）後，使一期作罹病率減輕 20 ～ 30 ％，水稻增產 15％；二期作病害減輕 26～63％，產量增加 11％。民國69.年農林廳在花蓮地區舉辦此項防治方法之示範推廣，效果良好。

(土)施用稻穀作爲水田土壤改良資材之研究：穀殼爲富含鉀（約 0.5 ～ 0.8 ％）及矽（約10～15 ）的碾米副產品，施用於稻田，能增加土壤有機質，供給水稻所需的鉀及矽，並能使土壤疏鬆，有利於水稻根系生長而提高其產量。自民國69.年至71.年，本研究室在全省七處進行田間試驗共四作，結果顯示施用穀殼（ 10t／ha ）可顯著提高水稻葉片含矽量，略微提高其含鉀量，故對含矽低的土壤穀殼可供給水稻所需的 SiO_2 而顯著提高其產量，效果遠較施用矽礦渣爲佳。

(生)全省土壤速測工作人員之訓練及〝作物需肥診斷技術〞一書之編印：稻田土壤速測工作原僅由本所土壤肥力室進行，農林廳爲推行全省土壤速測服務工作，民國58.年在各區農業改良場增設土壤肥料股，當時並由農復會資助本所籌辦各農改場土壤肥料股所需設備及訓練事宜。自58.年至今農林廳在農發會經費補助下召集各區土壤肥料工作人員在本所研討有關土壤肥力測定事宜共計五次。第一次在58.年作爲期四週之基本訓練；第二次在62.年作四個月之加強訓練；第三次在民國67.年辦理全省土壤肥力能限調查時，爲養成各區土壤調查分類人員，同時舉辦土壤分類之辨認及採樣技術訓練；該項訓練以實地觀察爲主，室內課程爲副，使各場土壤肥料工作人員對全省土壤之分佈情形獲有清晰的概念；第四次在69.年作爲期四天之化驗技術，結果解釋及診斷服務之講習；最近一次爲75.年 3.月作四天的化驗技術檢討。目前各區農業改良場土壤肥料工作人員正在進行全省性之土壤分析及施肥推薦服務工作。

又爲提供土壤肥力工作人員之參考，本室於民國70.年在農林廳主辦之

土壤與植物營養診斷服務計畫之下將歷年來之訓練講義，由林家棻氏主編，邀請原執筆專家重新加以修訂，並搜集新資料，予以補充，編印成〝作物需肥診斷技術〞一書。該書出版後，甚獲各界重視，來函或親自來所索取者甚衆，印出之一千本即將贈送完畢。

㈢土壤肥力能限分類及調查：此種分類爲將土壤依表底土型及可能影響作物生長之肥力限制因子分類，完全打破過去的土類、土系界線，而以實用爲目的，純由土壤肥力觀點予以分類。本計劃自民國67.年開始進行，由本研究室林家棻氏主持，中興大學、屏東農專、台糖研究所、農林廳及各區農改場合作辦理，經費由農發會補助。自民國67.年至70.年爲田間調查，共計完成15縣（澎湖縣除外）之田間調查工作，並擬訂稻田土壤肥力能限分類草案。本計劃中共採取土壤剖面及表、底土樣本各5,728個，代表耕地面積約6,059 Km^2，每一樣本約代表105 ha，分析項目包括pH、有機物、機械分析、陽離子交換能量、交換性陽離子（鈉、鉀、鈣、及鎂）交換性鋁、游離鐵、非交換性鉀、有效態矽、磷吸着係數及游離炭酸鈣等共11項。

依土壤肥力能限分類，本省耕地共有11種表底土型，最主要者有5種，依所佔面積大小順序爲L＞LC＞LG＞LS＞C，其他表底土型（CL、CG、S、SL、SC及CG）均居少數。（註：表底土型C＝粘土，S＝砂土，L＝壤土，G＝礫石；當表底土型相同時，以單一字母表示，不同時以兩個字母表示，前一字母爲表土土型，後一字母爲底土土型）。

在土壤限制因子中，以陽離子交換能量(e)低於6 me／100者所佔百分比（26.4％）最大，其次爲游離碳酸鈣(b)，排水不良(g)，以及陽離子交換能量與游離炭酸鈣之組合（eb）各佔約5％，其他限制因子及其組合則未達3％。換言之，在所調查之土壤中，約有45％之樣本具有限制因子。

繼之在71年度進行水稻氮肥田間評估試驗，與各改良場合作在全省80處舉辦試驗。結果顯示稻穀產量以粘重之C類土壤最高，S類砂土最低，其他居中，表土同屬壤土(L)時，稻穀產量依底土質地轉粗而降低，證明稻田生產潛力，不僅受表土質地的影響，同時也受底土質地的影響。而氮肥效應則C類土壤最低，S類土壤最高，其他表底土質地分類中，以LC類氮肥效應最高。表底土質地對水稻氮肥效應確有很大影響。依此則水稻氮肥需要量，如依肥力能限分類法估計將更可靠。

72年度復於全省79處進行水稻磷、鉀肥田間評估試驗，此項試驗結果顯示含粘粒高的C類土壤，雖其土壤有效磷、鉀含量低，但磷、鉀肥料效果不顯，而含粘粒低的LS與LG類土壤，雖其有效磷、鉀含量高，但仍有明顯的磷鉀肥效。則本省沿用至今的以土壤磷鉀速測值推薦施肥量的方

法，如能按肥力能限分類法依土壤之表底土型及限制因子予以調整，則可兼顧土壤肥力的強度和容量兩項因素，使肥料需要量的推薦更趨精確。

(四)土壤肥力資料檔之建立：本研究室擁有HP－1000 M Ⅱ型微電腦一台，自民國69年開始，即着手建立全省土壤肥力資料檔。現全省15縣（澎湖除外）之土壤肥力資料業已建檔完成，計有5,730個記錄，每記錄的內容包括土類、土系、土型、鄉鎮別、土壤物理性、化學性質等39項，總計有223,470個資料。以縣為單位，分別儲存於8吋磁碟中，供研究本省土壤肥力之用。

資料檔的操作系統與基本功能都已具備，諸如多重條件的索尋、多層次的分類，資料區間的設定，依分類項目自動彙總，計算百分率與土樣個數等，以供為由各種角度研究土壤資料之工具。土壤肥力資料檔的建立在本省係首創，未來仍將不斷補充新資料，使其內容更為充實。

(五)土壤中施肥累積磷素的變化及其有效性研究：

連年因施肥而累積於土壤中的磷在土壤中的變化，其短期及長期有效性以及其利用法，均為需要研究的問題，自71年開始本研究室即連續探討此等問題。

石灰質土壤中的磷肥問題，更形複雜，旱作如玉米等在此種土壤中需磷的診斷標準，也為急待建立者，本研究室現正以盆栽及田間試驗同時進行此等問題之探討。

(六)轉作玉米田肥力限制因子研究：近年政府因稻米過剩而大力推行轉作旱作。自74年度起本室開始進行轉作玉米田之肥力限制因子研究，經全省八十餘處轉作玉米田標準栽培區的調查，發現本省耕地經長期種植水稻後，土壤中易被還原的錳、鐵，及易被淋洗的鎂在土層中有明顯下移至底土（20 cm以下）的現象，而磷鉀則由於過去施肥多在表土，而其移動又較困難，故多聚集於表土。又長期種植水稻在土層中形成的密實犂底層使玉米根的向下伸展極為困難。

由玉米葉片分析資料及利用診斷推薦綜合系統（DRIS）所計算出的DRIS指數也顯示本省玉米生長前期（發芽後至45日）大部份地區均有缺Mn，Mg及P而含鉀量過高的現象。磷對旱作的重要性已在過去試驗中證明，Mn，Mg對玉米產量的影響則正以試驗探討中。

三、未來展望：

由於能源短缺將成未來世界各國面臨日益嚴重的問題，對於如何利用土壤中因施肥而累積的養分，尤其累積於土壤中的磷肥，其在土壤中的變化及其利用性等，將為本研究室未來研究的重要部分。又本室過去已經建立的土壤肥力資料庫，將善加利用並儘量設法擴充其內容。

II、土壤化學研究

郭鴻裕

一、沿革及業務概況

本研究室原屬土壤研究室，自民國55.年始分爲土壤化學，土壤物理及土壤肥力等研究室。然有關本研究室研究範圍之土壤化學，土壤調查及分類化育等研究工作，自光復初期已具規模。

土壤化學是利用化學原理及技術研究土壤的一門學問，其研究範圍包括土壤礦物組成，土壤有機反應，土壤液、氣相及固液介面反應，又關係土壤學之植物營養，土壤肥力，環境保護，農藥殘毒及廢物處理等多方面之研究。本研究室過去之工作偏重於水田土壤之化學性分析及其粘土礦物分析爲主。

土壤調查則爲農業改良之基本工作，關係土地利用、地力維持、農田水利開發及肥料實施，是農政措施之張本。本省地狹人多，且又有⅔面積爲高山峻嶺，坡地陡峭，水土保持頗爲重要，歷年來本研究室皆以此爲主要之研究工作。

土壤分類化育是研究土壤之演化並將相同土壤歸類一起，是土壤調查、土地利用管理及試驗技術工作交流之基礎。近年來，由於國際技術學術交流迅速廣汎，土壤分類工作日益重要。本研究歷年來以水稻田及紅棕壤分類研究爲主題。

二、重要成果：

本省光復之初，百廢待舉，因戰後糧荒嚴重，人口增殖快速，增產呼聲，甚囂塵上。如何利用土地，開發農田水利，增加肥料供應爲主要課題，而上述重點之實行又有賴精密之土壤調查，供其爲農政措施之張本。故光復初期本研究室工作以土壤調查爲主。

本省耕地土壤調查始於民國元年，由日據時代台灣省總督府農林事驗場辦理，惟調查方法老舊、方法簡陋，又僅限於舊制之台南、台東、台中、花蓮各縣之低本地，所得結果殊少應用價值。台灣光復以後，本省農林當局有鑒於土壤調查對於農林復興極爲重要，乃委託省農業試驗所農化系繼續辦理，並冀擴大調查範圍，及於山地，爲今後開發山林與水土保持之依據。首於民國35.年田茹皆耀，華孟主持調查舊制台中縣土壤調查，於36.年12.月出版並附十萬分之一土壤圖，內容包括行政區，地形、地質、氣候，植生之描述；調查方法及土壤分類，土系各論包括成土因子，土型，剖

面描述及各主要化學性分析等，最後以土地利用，耕作制度，灌溉系統及土壤肥力分布爲終結。繼有梁鉅榮、林敬德、陳春泉、黎靜韻、曾浴沂、王新傳、朱惠民等人分，合著澎湖縣、魚池茶場（39.年）台南縣（舊制40.年）高雄縣（42.年）屏東縣（43.年），桃園縣（51.年）新竹縣（51.年），苗栗縣（53.年）等土壤調查報告書，尚缺有台東、花蓮、宜蘭、台北等縣因經費不足而未有發表，殊爲可惜。在此期間，所應用之土壤分類體系完全以美國農部之 Baldwin, Kellogg ，及 Thorp 在 1938 年創設之分類體系暨 1949 年所修訂者爲藍本。

光復後，整理日人先前之調查資料發表「台灣省主要河流水量水質之調查」供爲農業改進及水利建設之參考，記載有各主要溪流起源，沿溪地質，流量及溪水水質分析等，並根據資料做適當的建議，由林國謙、朱惠民于39.年發表。

由于本省地狹而山多，加以人口衆多，對於畜牧居住需求迫切，致使開發山坡地之聲不絕于耳。但坡地之開發往往超限利用且開墾侵入林地；砍伐林地過度，嚴重破壞國家命脈，故每逢大雨必有災難傳出，每逢乾季則滴水難求，總此癥結爲農林業之重大且迫切問題。

民國42.年本室梁鉅榮先生在前農復會經費補助下執行「本省農林邊際土地調查」，農林邊際土地指 1000 公尺以下之高山林與平原農作地之過渡地帶亦即低山丘陵土地而言。本調查計畫結合本所，台灣大學，聯勤總部測量處，林業試驗所，台灣肥料公司等五機構，參加計畫人員達39員完成此調查工作。內容詳實切合實際，雖已愈30年仍有參考之價值。

本調查計畫係以美國農部土壤保持局之土地可利用限度分級爲準則，並參考本省之農業制度而成。其偏重利用而不以系統分類爲立論依據之分類。主要將一地區內各種土壤依據可利用限度而分組、分級，說明該土地應如何利用及處理，對於可能導致危害土地之因子如沖蝕，水旱災發生頻率，等調查結果在45年出版兩萬分之一調查圖供各界利用。

本省中部橫貫公路開闢之時，爲配合沿線農林開發起見，由本研究室與其它單位配合調查具開發潛力區之土地可用限度，主要調查土壤有效深度，表底土質地及滲透性，土壤反應，土地特徵包括坡度、沖蝕、天然災害等，並記載土地利用狀況及開發之建議措施供有關單位開發利用。惟因部份莠民未能遵守本調查報告開發利用，造成超限利用，目前危及德基水庫之壽命及水質，實當初調查者所不能預料者。

本省耕地土壤詳測爲較前面之分縣土壤概況調查更進一步之重要措施，因爲土壤詳測不僅爲調查土地資源，且研究土壤之生成與性質，予以分類繪圖，然後依據土壤性質研究土地之合理利用，藉收適地適栽，合理肥

培管理，進而確保良田，以增加農業生產，爲主重要之工作。本省耕地土壤詳測自51年起，由中興大學主辦，本研究室派員支援，自63年起由本室接辦，調查範圍包括苗栗、新竹、桃園、台北、宜蘭、花蓮、台東等縣，至68年底已全部完成，繪製有兩萬五千分之一土壤圖及土壤調查報告書。6年內完成調查面積5197平方公里，土系373個，含新命名土系209個。目前已有120餘單位索取本圖使用。

本省水稻田生產力規劃調查是將本省水稻田按生產力等級（產量）畫分，其主要目的有三：(1)簡化土壤圖並表示水稻生產力等級及其生產限制因子。(2)爲水田利用及改進技術諮詢工作之基礎。(3)供爲土地利用，如轉作，生產規畫之參考依據。本圖可提供本省各地水田生產力等級，可能單位面積產量，水田氣候等級，土地等級，灌溉區別及土地限制因子等資料，土地限制因子又包括：土層深度、表土質地、滲透性及根伸長性、表面排水狀況、自然肥沃、土壤塩分、有效養分、危害物質污染、灌溉水量、環境災害、季風等，各因子下有不同之分級。

本計畫自66年至72年調查各地水稻一、二期產量，畫分等級，至75年全部完成，繪製本省水稻田生產力分布圖共352幅，並將其縮小于十萬分之一分縣概圖，提供有關機關土地利用及農地規劃之依據。

在土壤分類化育方面歷年研究　「台灣省紅棕壤生成之綜合研究」（54年），「澎湖紅棕壤之化育研究」（54年），「台灣省紅黃色灰化土生成之研究」（57年），「陽明山磚紅化土與黑色安山岩土之生成關係研究」（58年），「本省水稻田生成之研究」（59年），台灣黑色土之研究」（51年），「台灣灰壤理化性質與分類之研究」（60年）等，其目的主要在研究土壤特性及成土因子而建立過去調查而未歸類之基礎。雖過去土壤分類定義較不明確，且目前大部已接受美國新土壤分類法（1975年），然而其對過去衆多土系歸屬明確區分，及過去試驗資料之溝通利用，有其價値。

本研究室土壤化學研究，過去主要著重於水田特性分析及其粘土礦物之測定。其中以張守敬先生之磷酸系統畫分最具創見而聞名於世，雖歐系學者並不十分贊同此觀點但迄延用至今，僅在方法上稍做修改。又本省水田耕作時間估計在數百年之間至數十年（桃園台地），其因浸水耕作所引起之土壤化學性質變化如何？本研究室針對此問題歷年有梁鉅榮及黎靜韻等研究「本省北、中南東部水稻田土壤之性質及生成」（62、63、64年）以及「本省水稻田土壤之陽離子交換」（61年），「本省水稻田陰離子交換」（62年）「浸水還原磷中磷酸有效性之研究」（71年）及「台灣水稻田粘土礦物研究」（66年）等，其目的在藉對土壤化學性質之研究，尋找

這些物質與土壤肥力之關係，期能利用而提高作物生產力。

「本省柑橘園土壤酸性化及其酸性來源」主要調查及研究本省柑橘園土壤低pH值之原因，發現因為地表裸露耕種，土壤塩基被冲失，交換性鋁取代交換性塩基之故。

「蔬菜專業區土壤理化性質調查」其目標在明白長期而集約的耕種施肥，對土壤化學性質之改變。以及希由調查之結果，建立良好的耕作制度及土壤營養診斷基準。本計畫由74年開始，發現部份土壤已酸化嚴重，影響蔬菜生長，主要原因為塩基被取代之故，本計畫繼續執行中。

三、未來展望及研究方向

本研究室未來仍以土壤化學，土壤分類調查兩方面發展，求能充分配合目前農業發展，進而開創未來新前途。

土壤化學研究方向以理論與實際相互配合為原則，可分為兩主題：一為土壤生物化學，另一則為傳統之土壤化學。土壤生物化學係以化學及生命科學研究方法，研究了解土壤具生命力現象的一門學問。本研究室將以土壤養分元素循環圈，土壤生長促進物，抗生素，醣類及腐植質之研究，土壤有機質一粘粒複合體及根圈微域環境為未來研究之重點。傳統土壤化學研究將以土壤溶液，礦物及粘土礦物為研究重點，以土壤養分勢對作物生長之影響，土壤溶液動態變化之研究及原生，次生礦物之養分供應力研究為重點。上述之研究皆以方法學及純粹科學為出發點，在明瞭各現象之發生機制後，則應用在作物生產及土壤管理技術，以充分發揮並維持良好的土壤生產力。

土壤調查分類之未來工作方向以實際應用為原則，以確實撑握土地資源，充分發揮土地資源最大利用為目標。本省地狹人稠，除了開發邊際土地舒解生存空間壓力外，對於有限土壤資源更應充分利用與保護。土壤資源利用首重於土壤資料之掌握，過去本室已建立本省土壤資源調查，如何將其充分利用為未來工作之重點。76年度起，本室開始著手建立本省土壤調查資訊系統即朝此目標進行。將利用此系統進行土壤可用限度分級，土地利用規劃，水資源利用、農地利用調整，農作物適栽區選定及作物產量推測等多方面研究，並將更進一步引進遙感探測技術在土地利用開發、水資源利用、自然資源調查之研究，此為本研究方向之中遠程目標。

在土壤分類方面在近期內即將把本省土系在美國土壤新分類法做適當的歸類，以供與國際農技學術交流及新品種引進之用，並建立土壤微形態學研究基礎；進一步利用土壤微形態學研究土壤分類，化育，及土壤礦物分布與土壤根圈介面環境等。

Ⅲ、土壤物理研究

向爲民

一、沿革與業務：

土壤爲作物生長之基質，除了一般元素養分供給之外，土壤物理環境直接影響及作物生長與產量以及土壤本身保育的難易。由於農業進展之需求土壤物理之理論與應用必要作有系統而深入之研究。有鑑於此，本室於民國五十五年自土壤研究室分出成立土壤物理研究室，專門進行有關土壤物理之研究工作。

本研究室之業務一方面是自基本上瞭解不同性質土壤其物理因子之變化對作物生長之影響；另一方面研究不同之土壤管理方式及土壤改良方法，以求土壤物理環境之改善達成作物之增產及成功之水土保持。

二、重要成果

㈠土壤水分特性之研究

植物生長需大量之水分，除構成細胞所需之外，在生理上亦需蒸發大量之水；估計製造 1 公斤之植物體乾物質約需 500 公斤水。而植物生長所需之水分全由土壤水所供給。因而必需瞭解土壤水分特性，有助於計劃農地灌溉需水量，經濟利用水分資源。

各別研究中瞭解到，對無構造單粒狀土壤而言，粘、坋粒與極細砂之含量顯著影響及土壤之容水量；粒徑大於 0.1*mm* 之砂粒含量則與土壤容水量無相關性。不同母質亦影響及土壤含水量。對各粒徑之純砂而言，粘板岩之保水能力及有效水分均高於砂頁岩者。土壤團粒化之後可提高有效水分量，且小團粒對土壤孔隙度及最大容水量均有提高之趨勢，對土壤保水力之增加較爲有效。腐熟有機物所產生之團粒較人工聚合物，Polyvinyl alcohol（PVA），所產生者對保水力有較佳之效果。在選擇本省坡地主要土壤之水分特性研究中明瞭土壤孔隙度、粒徑分布、有機質含量是影響土壤水分特性之主要因子。

㈡土壤之冲蝕性研究

土壤之生成速率應不小於自然冲蝕率；如此在自然環境下，土壤可以長久存在。本省山坡地之開發已有長久之歷史；在坡地果園之調查中發現，表土與底土之性質差異不大，可見已受到相當程度之土壤冲蝕。如何能在坡地利用之同時尚能達到保育之目的，乃爲目前重要之課題。

土壤團粒化對土壤之抗蝕力有密切關係，耐水團粒形成良好之土壤，

不易受雨水之冲蝕。研究中指出合成物（PVA）及有機物等土壤團粒促進劑可以增加土壤團粒之安定度且增大土壤水分傳導度，因而增加土壤之抗蝕能力。PVA之效果最佳，尤以施用於砂質壤土最爲有效。單用石灰來改善之效果不佳，石灰與有機質併用可大爲提高土壤團粒之安定性。在台灣坡地主要土壤冲蝕性研究中明瞭土壤中粘粒百分率，有機物含量及土壤剖面孔隙量爲主要影響冲蝕之因素。而不同土壤間之冲蝕性存在差異；其抗蝕能力大小爲安山岩、粘板岩土壤＞洪積層土壤＞砂頁岩土壤＞泥岩土壤。其結果已繪成坡地土壤冲蝕性分布圖。

㈢土壤改良材料對土壤物理性效果試驗

本省由於極度集約之農作制度及亞熱帶之氣候條件，往往無法維持土壤良好的性質。爲求改善地利，使用土壤改良劑之可能性頗有檢討之價值。在效果試驗中，使用不同種類之有機物質、合成高分子聚合物（PVA）、以及無機質天然礦物改良劑等。明白不同土壤改良劑對台灣主要耕地土壤理化性質之影響，以提供爲土壤改良劑應用之根據。所得之各項結論，分別以多篇論文發表之。

㈣機耕對土壤物理性影響之研究

本省農地已經大面積的採用機耕及機械採收，在本省主要沖積平原土壤物理性質之調查資料中發現，底層土壤密實情形嚴重，密實層自剖面20㎝向下達40㎝處，總體密度自1.45g/㎤至1.68g/㎤，對旱作根系發展不利。田間試驗亦指出大型農機壓實後之土壤，其種子發芽率、作物生長及產量均較未曾壓實者顯著低落。在不同土壤水分狀況之機耕試驗中指出最合適之耕犁狀況爲土壤水分在0.5～0.8大氣壓力之水分張力狀況下行之，可減少壓實程度且不因土壤過乾而致破壞土壤構造。

㈤水稻之水分管理研究

本省稻田土壤大部是沖積土，缺乏良好構造，加上浸水下犁田，使底土愈來愈密實，故中質地稻田土壤的滲漏速率偏低。在本省二期作時，高溫的氣候使土壤極易產生還原問題，或將不利於水稻生長。由本省主要土類的土壤還原電位調查得知，一期作時晒田前以片岩沖積土最還原，其次爲東岸母岩沖積土、紅壤及粘板岩沖積土，而以混合沖積土、砂頁岩沖積土及台灣粘土較不還原。晒田後之土壤亦以片岩沖積土及東岸母岩沖積土最爲還原，此二類土壤在一期稻作時易發生土壤過度還原之問題。二期稻作晒田前，無論那一類土壤均相當還原，較一期稻作易生過度還原問題。且由土壤還原電位之測定結果顯示，土壤還原電位之高低確能反應水稻生長。

稻田水分管理顯示，在不同灌溉或晒田方式能影響土壤還原電位和水

稻產量；尤其對二期稻作極爲顯著。新的水分管理方法，浸水至插秧後40至50日，接著間歇灌漑至黃熟期，比原有推薦法增產稻穀10％且節省灌漑用水。

(六)旱作水分管理研究

利用石膏塊電極配合張力計測定土壤水分張力，作爲計劃灌漑之指標。目前正進行玉米與大豆之水分管理試驗，初步結果顯示有計劃之灌漑可以在不減產的情況下節約灌漑用水約⅓量。

三、未來展望

本室未來的工作一方面在對各項土壤物理因子作進一步的探討，藉以獲得基本原理與原則，期能綜合各有關因素對土壤複雜之現象作模式的解釋；使得各別之田間試驗結果能夠廣泛的應用。另一方面分析本省各類土壤的物理性狀及其逐年變遷的情形，以擴充現有的檔案資料；並針對不同作物建立適栽土壤之物理性質的要求標準及配合土壤性狀的田間管理法則，期能配合各階段之農地利用與農業生產調整政策。

Ⅳ、農業微生物研究

林錫錦

一、沿革與業務

本研究室於民國43.年成立，原名爲土壤微生物研究室，從43.年只有一位研究員負責土壤微生物之研究工作，65.年該研究員退休後由一位助理研究員接任，69.年起才又增加了一位新進的研究員，69.年後之數年的研究工作主要從事微生物固氮之探討，75.年奉省府令改名爲農業微生物研究室，隨着農業經營型態的改變及需要，近年來同時也着重於其他農業應用微生物的研究工作。

二、重要成果

從成立迄今32.年來的主要研究成果可概要敍述如下：

㈠魯冰根瘤菌接種試驗：由44.年到45.年選出三株優良菌株接種於茶園中之綠肥作物魯冰，結果接種者之綠肥產量比對照者增加了三倍之多。

㈡紫雲英根瘤菌接種試驗：紫雲英爲本省北部水田經濟價值最大的綠肥作物，從46.年到48.年選出優良菌株五株接種，接種者綠肥顯著增加。

㈢大豆根瘤菌接種試驗：從48.年到52.年選出五株優良菌種做田間接種試驗，並選出耐鹼性能生長於pH 8.6 之菌株。本地菌種最適宜之土壤pH介於6.3 ～ 7.1 之間。

㈣水稻窒息病土壤還原菌之研究：從53.年到55.年探討在湛水情形下，測定其Eh 、pH值及 H_2S ，揮發有機酸之生成量與還原細菌活力之關係，發現屏東病土之Eh 值較低及 H_2S 生長量比台中正常土高。

㈤水田藍綠藻類之研究：從56.年到60.年調查本省西部土壤中藻類之分佈及與土壤性質之關係，發現本省稻田中藻類分佈多，計有*Nostoc*，*Anabaena*，*Oscillatoria*，*Gloeocapsa*，*Scytonema*，其中以*Oscillatoria*最多。較能固氮之*Anabaena*及*Nostoc*則較少。選出六品系之*Nostoc*試驗，發現在pH7.0 ～ 8.2 之間生長最好。

㈥纖維分解菌之研究：從61.年到62.年選出優良纖維分解菌數株，促進洋菇堆肥分解之速率，提高堆肥品質。高溫性（60℃）分解菌比中溫性（30℃）分解菌之分解力強。

㈦氨化及硝化細菌之研究：從63.年到65.年研究稻田中氨化及硝化細菌之特性、活力及消長等，以做爲土壤中氮素對水稻之營養及施肥之參考。

㈧水田及水稻根部微生物固氮之研究：69.年研究發現水稻根部微生物固

氮菌，水田中之固氮藍綠藻主要爲Anabaena及Nostoc這兩種品系。

(九)滿江紅固氮之肥效及其抑制稻田雜草之研究：滿江紅因與固氮藍綠藻Anabaena共生，生長迅速，爲水田優良之綠肥。從70年至72年，由本地篩選及引進耐寒、耐熱品系之滿江紅做爲第一期及第二期稻作插秧前之優良綠肥，其肥效等於施用半量化學氮肥（N 60 kg／ha）。由研究明瞭培養滿江紅之最適宜的環境因子及肥料因子。滿江紅與水稻共作其抑制稻田雜草之效果亦甚好，惟台灣稻田現在普遍使用殺草劑，滿江紅對殺草劑甚敏感易被殺死。滿江紅因還無法利用有性繁殖孢子來接種，須以無性繁殖來接種，費人工，因此還未能推廣應用。

(十)大豆根瘤菌固氮之研究：70年由各地不同的大豆根瘤分離篩選得到一些優良的大豆根瘤菌菌株。發現七個不同品種之大豆其固氮率及產量均有顯著的差異，而大豆的產量又與其品種間固氮活性之大小有關。

(土)稻草分解促進土壤固氮活性之研究：稻草焚燒於田中，造成環境汚染及烟霧，影響道路行車安全，71年之研究發現，若能儘量將稻草埋入田中，可由纖維分解菌分解稻草釋放養分，一方面可供給作物生長，另一方面可供給固氮菌進行固氮之能源及改良土壤之理化性質。由試驗顯示纖維分解菌與固氮菌於稻草分解過程中，營共生互利現象。曾分離出三種固氮菌及九種纖維分解菌。

(土)落花生根瘤菌固氮之研究：72年之研究結果，四個推廣中的花生品種根瘤固氮活性與產量間呈正相關存在，菌株與品種間亦有特別親和性存在。落花生若根瘤形成良好者，不需施用化學氮肥即可供給落花生長時之需要。本省東部地區土壤pH偏高或偏低，根瘤形成亦較差，曾分離得到一些耐酸性或耐鹼性之根瘤菌，轉供給花蓮區農業改良場，於花生播種前接種，以期增加東部地區花生根瘤之固氮活性及產量。由各地花生根部分離篩選得到十株優良花生根瘤菌。

(主)玉米接種固氮細菌及菌根之研究：73年接種巴西種玉米固氮菌Azospirillum，玉米植株雖較高，但產量不顯著。後來接種由本地玉米根部篩選之固氮菌能顯著促進玉米生育及產量，接種內生菌根Glomus fasiculatus能幫助玉米吸收磷肥及增進產量，正擴大菌根接種作物對象。

(古)水田固氮藍綠藻之研究：71年比較10株固氮藍綠藻與化學氮肥對盆栽水稻生長之影響，發現其中只有一株HN 501品系之肥效較優，約等於施用半量化學氮肥（N 60 kg／ha）。74年繼續研究，該固氮藍綠藻之生長適溫爲30℃～35℃，適宜之pH在8～9之間，適宜之照度在7000～9000 Lux。還在探討如何將此固氮藍綠藻大量應用於水田之可行性。

(主)有機廢物被微生物分解爲有機堆肥之研究：希望選出纖維分解能力強

之菌株，以利有機廢物之分解。74年以Mandel and Reese培養基分離出纖維分解菌，以PDA培養基保存，於Mandel and Reese培養基中培養三天後測定C_1，Cx和β－glucosidase三種纖維分解酵素活性，得知C_1，Cx及β－glucosidase活性較強之菌株爲P_{15}，NTU及N_9。

三、未來展望

未來之研究工作將繼續探討如何有效的接種固氮菌及菌根於雜糧作物之應用上，以促進產量及節省化學肥料之施用，將多年生的果樹像柑橘於幼苗時接種菌根，以幫助其吸收磷肥增強其生育及抗病蟲害之能力。同時探討農業有機廢物被土壤微生物分解爲有機堆肥之研究，已分離篩選出數株高纖維分解力之菌種。又即將着手探討以土壤微生物爲土壤改良劑來抑制土壤病菌及幫助蔬菜吸收養分促進蔬菜之抗病性，以期克服突破瓜果蔬菜不能連作之瓶頸。還有玉米雜糧旱田常發現土壤中含磷雖高，但玉米仍呈缺磷現象，可能是土壤中的磷素被固定不能被玉米吸收利用之故，擬配合施用溶磷細菌，增加土壤中有效性磷之含量，以利玉米吸收，達到磷肥之經濟有效利用。鑒於近年來工業廢水流入農田，作物枯萎或含重金屬過高之害，也將探討以微生物來分解有毒廢水及吸收處理重金屬之研究。

V、農產化學研究

劉慧瑛

一、沿革與業務

本研究室歷年來工作內容主要爲農產品之化學、營養成份分析，及農產品加工利用之研究。自光復至今四十年期間，早期著重於綠肥作物、特用及藥用作物成份之化學研究；中期進行農作物品質及營養調查；近十餘年來則從事高蛋白質資源之開發與食米品質之研究。

二、重要成果

(一)早期研究（由張松疇、林秉湊、周新添等負責）

1. 飼料蛋白質資源調查：

對於省產綠肥作物子實（即荳科作物種子）、榨油後之油餅類（如花生粕、綿子粕等）及痲類嫩葉進行一般成分分析，研討其作爲飼料蛋白質之可行性。以化學處理有毒荳科種子，包括羽扇豆、田菁、銀合歡、富貴豆等，製成高蛋白質飼料，代替大豆餅之不足，對飼豬有促進生長作用。

2. 小麥品質分析：

對本所引進及育成之三十餘種小麥進行麥粒及麵粉之物理性狀與化學成分分析。

3. 纖維作物處理：

(1)植物長纖維品質檢查——著重黃痲及鍾痲主要產地精洗痲品質，應用增置之精密儀器，加以測定，藉以明瞭各地區纖維品質。

(2)痲袋品質試驗——採集黃痲與鍾痲，以不同比例織袋，結果證明以黃痲百分之七十，混合鍾痲百分之三十製成之痲袋品質最佳。

(3)痲袋品質改良——不斷進行黃痲與鍾痲浸練研究，以探究浸練適合改良纖維品質之技術。

(4)纖維作物種子冷藏——爲調節黃痲種籽之供應，應用冷藏方法，測定冷藏時間對種子發芽率所產生之影響。同時採用限時冷藏，測定種籽保存之壽命，確定最經濟之保存時間，以穩定種籽價格及栽培需要。

近年來由於化學纖維的蓬勃發展，大量取代痲類市場，因此有關纖維作物的研究不再進行。

4.藥物成分之化學研究：（林秉湊）

對於省產殺蟲劑毒魚籐、菸精殺蟲劑與肺病特效藥玉吳葛藤之藥效成分進行分析及製造方法之研究。

5.脫水蔬菜製造：

利用稀薄亞硫酸液殺菁，配合適當溫度熱風乾燥，製成保持原來營養成份之乾蔬菜，以促進本省食品工業之發展。

6.農產品利用試驗：

(1)仙草汁液抽取及製造。

(2)鳳梨果汁煉製果膏。

(3)由木薯澱粉醱酵生產乳液。

(4)木瓜酵素製造。

(5)花生皮及粕之利用。

(二)中期研究（由林秉湊、林禮輝、周新添等負責）

1.水稻營養成分調查：

就省產主要稉米及秈米，依品種、生產地區，期作，貯藏期之不同，對糙米進行灰分、蛋白質、礦物質、糖類等營養成分分析。此外亦就各品種稻米製成澱粉，測定其直鏈——枝鏈澱粉比率等。

2.雜糧作物營養成分調查：

就本省生產主要雜糧小麥、大麥、玉米、小米及高粱等各代表品種進行理化學的成分分析。對於玉米在生育中營養成份之變化並做較詳細之探討，比較研究其經濟價值及合理的利用方法、土地有效利用等。

3.豆科作物營養成分調查：

就省產主要食用豆類大豆、花生、豌豆、菜豆、蚕豆等分地域別、品種別進行一般及特殊化學成分分析。

農作物營養成分之鑑定，爲農業生產及育種方面提供了足資參考應用之作物成分基本數值資料。

(三)近期研究（由林禮輝、劉慧瑛等負責）

1.高蛋白質資源之開發：

(1)濃縮葉蛋白之製造：

將作物莖葉經切碎、打漿、過濾後得到之汁液加入蛋白質沈澱劑，或加酸、加熱處理使葉蛋白凝固沈澱後予以乾燥，如此可以得到濃縮葉蛋白，作爲人類蛋白質補充食品或高蛋白質飼料。

以瓊麻爲材料，自濕式製麻所得的廢棄物，用加酸法沈澱蛋白質可以得到粗蛋白含量28％之濃縮瓊麻葉蛋白。進一步脫脂精

提後可提高粗蛋白含量達38％，灰分亦增至11.8％，大幅改善葉蛋白之營養價值。

以石磨法配合0.01N銨水抽出甘藷莖葉中葉蛋白，並採用反覆揉壓方式分離汁液及渣；再以加酸沈澱法分離蛋白質後，可以得到粗蛋白質含量在35～45％左右之濃縮甘藷葉蛋白。其胃蛋白酶消化率達69％。萃取後之殘渣尚含9％粗蛋白，可以作為飼料。

(2)食用螺旋藻生產技術之研究：

以小蘇打、尿素、硫酸鉀、氯化鈉等簡單的無機塩類作為肥料，利用日光及水，配合水車攪拌，可以人工化大規模生產食品級螺旋藻。

以自來水或味全罐頭廠廢水培養之藻體灰分含量高而蛋白質量較低。以味晶醱酵廢醪養殖者則蛋白質量可高達72％。在各種水質培養下藻體外觀形狀並無大差異且生長速率接近，不過由於該藻係絕對光自營性生物，如日射量不足，含有廢水之培養液中即有大量雜菌繁殖而使藻體生長受阻。

螺旋藻室外培養條件經探討結果發現：㈠使用軟水及化學合成培養基，在培養條件控制良好下，培養液可連續使用五個月。㈡培養池上加透明覆蓋物時可提高培養溫度，防止雨水稀釋養分及減少雜菌污染。㈢藻體最適回收濃度為O.D.560值0.8～1.2。試驗生產量達每日每百平方公尺一公斤乾物重。藻體蛋白質量達60～80％，消化率在80％以上。其單位面積蛋白質年產量高於其它作物。

除高蛋白質外，藻體富含礦物質，尤其是鐵質含量不亞於深綠色蔬菜。在強光高溫下生長時，藻體除了生長快速外，細胞內亦大量積聚鐵質，可以作為高鐵質之高蛋白質食品。藻體尚含有多量必需脂肪酸、維生素及食用天然色素。

將濕藻餅經冷凍一解凍處理所得到之色素液，以硫銨沈澱後再以透析除去硫銨，經眞空乾燥後可得到天然藍色色素成品，葉綠素與胡蘿蔔素、葉黃素則可以有機溶劑抽出後予以純化。這些天然色素中僅藻藍素較安定，其它色素為脂溶性極不安定。

以廉價的氨水或尿素可以取代較昂貴的硝酸塩類作為藻體的氮素肥料。在施用上採用低濃度連續添加方式可以克服Ammonia所造成的毒害問題，不但可以降低生產成本，亦可使藻體培養初期之蛋白質含量提高，顏色不會轉黃。

改變肥料中之部分養分配方或改變生產環境條件可以使藻體產生蓄積特殊微量元素之能力，進而製造高蛋白質保健用或醫療用食品。例如：以硝酸鈉爲氮源時，培養液缺鉬與鎳時，細胞內會蓄積銅與鋅。亞硝酸鈉會使藻體錳含量顯著增加。

2. 稻米食用品質及加工利用研究：

(1) 台灣區倉儲米品質：

過去稻米品質分析係以糙米爲對象，注重營養價值分析，近年來則注重食用品質及加工性狀，因此改以白米爲分析材料。將全省各地區倉庫儲存之非糯性米，依品種、地區、期作、倉儲期之不同對米粒性狀，碾米性狀，化學組成，蒸煮特性做較深入及通盤性分析。此分析結果可使國人對現行食用白米米質、營養價值有所認識，亦可提供育種人員，加工業者得到有用的參考資料。

(2) 稻米食用品質與化學性質之關係研究：

以現行推廣之稻米品種及各改良場所推薦之優良品種爲對象，將碾成之白米化學成分做詳盡之分析。分析結果與依官能品嚐所得到的食味品評結果，求出與食用品質有密切相關存在之化學成分。經分析結果發現直鏈澱粉含量，硫含量及粗蛋白質含量與食用品質呈負相關。

3. 甘藷塊根分析：

對於近年來新育成之高蛋白甘藷新品種分析其一般化學組成。此外對塊根部分之蛋白質及澱粉組成則做較詳盡之分析。以仔豬飼料所需重要胺基酸的食量探討甘藷塊根、莖葉之營養價值時，發現其胺基酸含量均頗平衡，即任何品系之甘藷塊根及莖葉均適合飼養仔豬。

由甘藷塊根粗製澱粉所測得之〝青價〞發現，若澱粉保存完善，無論年份、品種及塊根大小均無顯著差異。換言之，若澱粉保存完善，則無須經過繁複之蛋白質及脂肪洗除手續，即可直接測定其青價。其測定方法簡單，可供甘藷育種，選拔優良澱粉品質甘藷塊根之參考。

4. 香菇下脚利用：

太空包香菇菇柄約佔菇體三分之一，市售菇柄多爲直接乾燥，難以咀嚼。附在香菇上之菇柄，則多被棄置。完全切除菇柄之香菇除可節省乾燥過程中人工折脚之操作外，亦可使消費者減少食用時去除菇脚之損失，提高香菇品質。

將新鮮菇柄經過切片，撕扯或碾壓處理並予乾燥後，所得到之成品外觀近似中藥藥材（香菇柄片）、魷魚絲（香菇柄絲）或魚乾（碾壓菇柄）。這些成品組織較柔軟，易烹調及食用，具有近似肉質纖維之咬感。此為一般素食食品所不具備之特點，具有發展成為新興食品之潛力。

菇柄含有17～19％蛋白質，1.4～2.3％脂肪，3.5～3.8％礦物質。脂肪中含有大量不飽和脂肪酸。這些成分含量略低於傘部。香氣雖比傘部差，但仍具有香菇之特殊香味。香氣之濃淡與菇體硫含量有關。

三、未來研究方向

為了配合政府發展精緻農業及加強農業升級政策之推行，本室未來之研究方向將著重對農產品優良品質之調查及將農產品加工利用製造高品質食品之研究。近期內所進行之實驗有對省產不同水果品質，尤其是維生素C含量進行調查，俾能提供農民選取高品質品種之選種參考，同時提供加工業者開發生產高維生素C果汁飲料之資料。又，對大豆品種將進行選取適宜製造豆漿、豆腐之加工用品種試驗，並研究降低大豆寡糖（引起腸胃氣脹因子）含量之方法，提高大豆品質及開發其利用價值等。

VI、植物營養研究

連　深

一、沿革及業務概況

本室原分肥料和植物營養兩研究室，民國62年爲簡化組織，合併爲植物營養研究室。

本室工作以探討各種作物之養分需求及肥料之合理施用爲主要。由於作物的生育過程中不同的生育時期有不同的養分需求，故養分需求之探討不單止於舉辦肥料試驗或某特定生育時期之營養診斷，更要從作物的營養生理觀點探討不同生育時期之營養對最後收量及其品質之影響。又肥料施用於土壤中更會引起許多變化諸如：土壤的固定及揮散、脫氮、滲濾等損失，故有關肥料在土壤中之行動及化學的變化亦有顧及。

二、重要成果

光復四十年來之研究成果不勝枚舉，其較重要者如下：

㈠主要作物肥料需要量試驗：在全省各地辦理水稻及甘藷、大豆、花生、小麥、黃麻、苧麻、香蕉、鳳梨等作物之肥料需要量試驗，厘定各地區之三要素肥料推荐量，提供政府配肥之依據，對於光復初期肥料供應不足之情況，貢獻殊多。

㈡重要作物施肥技術研究：對於以水稻爲至之作物曾經舉辦各種自給肥料及省產化學肥料之肥效試驗及肥料分施及施用時期等試驗，奠定各種作物之現行標準施肥法基礎，對於肥料之有效利用貢獻良多。

㈢以葉片分析診斷果樹營養及肥培之研究：本室已作多年之柑桔葉片分析及營養診斷研究，提出各種營養要素之標準濃度。此種研究成果與另章提及之土壤肥力測定研究成果已共同推及實際層面；有關柑桔之葉片分析方法及診斷基準亦均列入另章提及之"作物需肥診斷技術"一書中，供有關人員參考。

㈣作物營養障礙原因及施肥改良：

1.發現全省酸性稻田普遍缺矽，估計約佔全省農田面積之一半以上。經廣泛試驗，闡明矽酸爐渣用以改善土壤的矽酸肥力，提高水稻產量。東部地區廣大面積之水田及西部之近山水田常見之水稻胡麻葉枯病之發生，亦主要與土壤缺矽有關。根據以上結果，農林廳乃於民國67～70年在全省21鄉鎮舉辦矽酸爐渣效果示範推廣，共計一萬三千公頃。據其結果每公頃施用2公噸爐渣於一期稻作，平均增產率達

12％，合稻谷每公頃608公斤，故普遍受農民歡迎。稻田施用爐渣除了對該作水稻有效外，對於次作水稻以及裡作所栽培之各種旱作（大豆、玉米、紫雲英等）均有顯著殘效。

2. 本省北部宜蘭地區及南部屏東地區之排水不良田，水稻生育極爲不良，一向有窒息病之稱，面積廣達一萬四千多公頃，經研究結果，發現罹病水稻鉀素含量較低，鐵含量較高，係稻根在強還元土壤環境下養分吸收受到抑制所致，經多施鉀肥及改善灌排水等措施、水稻生育獲得顯著改善，對於單位產量之提高貢獻甚大。

3. 東部成功至長濱一帶三千餘公頃，及花蓮附近部分地區水稻生育不良，歷史已久，經本室研究發現其水稻生育不良原因係缺鋅所致，遂與改良場合作，示範農民每公頃施用30kg氧化鋅普遍獲得15～25％增產，成果卓著，農民相繼倣效，遂解決長久的生育不良問題。

4. 發現東部地區木瓜之果實變形及中部東勢一帶柑桔之結果不良與土壤之缺硼或因天氣乾旱，硼之吸收受限制有關，已示範農民施用硼砂解決結果不良問題。

三、未來展望

本室過去的許多研究：諸如水稻的缺鋅與缺矽、柑桔的缺硼、缺鎂、木瓜的缺硼等問題之發現及其施肥改進均有良好的成效。許多施肥方法試驗對現今施肥技術之建立亦有相當的貢獻。隨着時代的進步本室的試驗研究方法亦由單純的肥料試驗進步到營養診斷之研究，繼而進入營養生理的研究階段。今後研究問題當更趨複雜，故爲提高研究的深度，當應更加強營養生理方面的研究，以期有更佳成就。

又試驗作物的種類過去以水稻及柑桔等少數作物爲主。鑒於現實的需要、研究的對象已漸擴及更多種類的果樹及雜作，尤應配合稻田轉作以收更大功效。

Ⅶ、農業環境保護

林茂盛

一、沿革及業務

農業環境保護研究室於民國70年7月起成立，同時獲得四百萬元經費購置主要儀器設備，如可以調節溫度、溼度及光度之生長箱及薰蒸室，二氧化硫偵測儀、氮氧化物偵測儀，氟化氫偵測儀等主要空氣汚染研究設備。民國75年並獲得中日技術合作計畫項下補助臭氧分析儀一部，使得本室成為本省研究空氣汚染的最主要單位之一。

除了空氣汚染研究之外，亦進行水質汚染、土壤汚染及農工廢棄物再利用於農業之研究。水質汚染與土壤汚染密不可分，目前以重金屬汚染為主要研究對象。農工廢棄物則以廢水處理之汚泥為重點工作。

二、重要成果

(一)灌溉水質研究：譚增偉等研究發現灌溉水塩分過高，如電導度超過4.0 mmhos／cm，即可立即阻礙水稻生長。張淑賢等發現水中鉻與鎳對水稻之毒害，顯現於根之生長點，根尖變黑而生長受抑制，高濃度時水稻枯捲而死。鎳較鉻易於運移至地上部，而鉻之移動性較差，地上部含量較少。蔣世超等發現灌溉水中硫酸根離子過高時可能導至水稻每穗粒數減少而致減產。張淑賢等從事土壤盆栽水稻試驗，發現土壤粘粒具有吸附金屬離子以減低土壤溶液中該金屬離子濃度之能力；又土壤pH值高時，則鎳之有效性降低；另土壤浸水後Eh降低，可將毒性較高之六價鉻還原成毒性較低之三價鉻。劉慧瑛等發現灌溉水中若汚染少量柴油，即可嚴重影響水稻生長，受害水稻根部發生腐爛易斷，葉片捲曲佈滿油汚，種子殼亦呈黑色。油脂種類不同對水稻毒性有極大差異，柴油對水稻毒性甚大，尤其是秧苗受害嚴重，重油則影響較小。

(二)工業廢棄物電石渣再利用於環境綠化之研究：台塑公司過去以電石（碳化鈣）為原料生產乙炔，然後再由此合成塑膠原料。作用後之電石即稱為電石渣，這些廢棄物由工廠經金屬管直接輸送至旗津、中洲沿海一帶，堆積如山綿延達數公里，該地灰白一片，草木不生，有礙觀瞻，急待處理。若丟棄海中，可能影響魚類之生存環境，同時運費亦太高。最可行方案為就地設法改良並種植植物，達成綠化目的。林茂盛等試驗使用電石渣與海砂各半混合，然後分為堆肥與無堆肥處理，每種處理又分為全肥、氮肥及無肥等，然後播種百慕達草種子。試驗

結果顯示，電石渣與海砂的混合物加入堆肥後，可使百慕達草生長良好。沒有使用堆肥的，依然草木不生。因此，只要加入堆肥，就可改善電石渣理化性質，適合植物生長，而達到綠化目的。

(三)土壤與重金屬之相關研究：福壽螺爲害蔓延全省，對水稻等水生作物產生極大威脅。研究發現硫酸銅之稀釋水溶液（10，20 ppm）可以有效殺死福壽螺。爲求了解此劑量之硫酸銅之施用對水稻生育之影響，而選擇台灣主要土壤之砂頁岩沖積土中六種不同特性土壤（土壤pH值高、中、低及土壤有機質高、中、低等六種），盆栽水稻後施以硫酸銅水溶液數次。初步結果爲，於一期作水稻栽培中，此硫酸銅之施用，並未抑制水稻之生育或減產。然而於田間操作中，因福壽螺不易滅絕，須年年施用，如此，則銅可能於土壤中累積而致污染環境。又衛生下水道污泥渣含有豐富的有機質和氮素，若施於土壤，一則可以解決污泥再污染問題，一則可以改良土壤理化性質，唯需防治污泥施入土壤後重金屬累積問題。重金屬與土壤吸附模式，可以影響重金屬於土壤中毒害之大小。林茂盛等初步試驗選擇不同土壤性質（有機質，粘土含量及pH值）的五種粘板岩沖積土和六種砂頁岩沖積土，試測銅與各種土壤之吸附模式。結果顯示土壤性質相近的粘板岩沖積土較砂頁岩沖積土具有較大的吸附量，這也顯示選用粘板岩沖積土做爲污泥處置地點安全性較高。

(四)空氣污染爲害台灣重要作物徵狀診斷研究：近年來由於工商業快速成長，工廠林立，空氣污染問題嚴重，急待解決。台灣主要空氣污染物爲二氧化硫、氟化物、二氧化氮、氯氣及氯化氫等。林茂盛等爲求了解該等空氣污染物對台灣主要作物，尤其是熱帶特性作物之影響而從事此試驗。試驗作物如：香蕉、木瓜、鳳梨、甘蔗、檬果、蕃石榴等約五十餘種。二氧化硫爲害作物之徵狀，先爲水漬狀斑點或斑塊出現於葉脈間隙，隨後逐漸轉變成爲葉脈間之白化、灰白化、灰褐化、褐化、黃化、黃褐化及紅褐化等。二氧化氮所引起之傷害並無典型之徵狀可爲診斷之用，通常由二氧化氮所引起之主要徵狀爲葉間黃化現象，但此種黃化現象與其他因素所引起之黃化現象不易區分。氟化物由植物葉部氣孔進入植物體後，可累積於葉尖及葉緣部分，而顯現典型之受害徵狀。一般氟化物受害徵狀先爲葉尖，葉緣之白化、灰白化、灰褐化、黃化、黃褐化、紅褐化等，繼而向內蔓延，細胞產生壞疽現象而致枯萎，有時於健康部位與受害部位之間可能會有一明顯分界線。

(五)早期偵測空氣污染指標植物之選定：植物對於空氣污染物有不同敏感性，篩選敏感指標植物，栽植於特定空氣污染地區，當一般植物尚未感染顯現受害徵狀前，即因此指標植物之敏感性迅即顯現受害徵狀，以為早期偵測空氣污染之警戒指標。指標植物應用於可疑之污染區，可做為偵測空氣污染之重要依據，以取代昂貴之空氣污染偵測儀。林茂盛等目前已篩選出對二氧化硫敏感之可能指標植物，如蕨類、滿江紅、彩葉芋、彩葉草、菊花、大豆、楊桃等。對氟化物敏感之可能指標植物，如落地生根、劍蘭、香蕉、蕨類、鳳梨等。

(六)化學分析方法鑑定空氣污染之為害：作物受空氣污染之危害程度，一般以受害特徵與面積來判斷，但某些植物受害徵狀與風害、凍害、塩害、病蟲害或營養不平衡所造成之徵狀極易混淆，故需以化學分析方法來佐證。林茂盛等發現植物以二氧化硫處理後，由於葉氣孔吸收二氧化硫，使得葉中硫含量增高，即使葉表並未顯現受害特徵，但已受某種程度之污染。植物以二氧化硫處理並顯現明顯受害徵狀時，葉中硫含量增加更是顯著，可達到三至四倍。植物受二氧化硫污染為害經過一段較長時間（二至三週）後再採樣分析，仍可檢查出葉部因受害而導致的葉部含硫量之明顯增加，此對於田間鑑定植物受害原因有很大幫助。

三、未來展望

本研究室未來研究方向仍以空氣污染為重點，同時從事土壤污染，水質污染以及農工廢棄物再利用之研究。

肆、植物病理

(壹)、概述

葉 忠 川

本所於民國前7年（1905）成立「植物病理部」；民國10年（1921）改爲「植物病理科」；民國28年（1939）與應用動物科合併設立「植物病理昆蟲科」；民國32年（1943）與應用動物系分開改稱「植物病理科」，台灣光復，改稱「植物病理系」迄今。

本系掌理全省農作物病害調查，病害防治，病原菌生理、生態及食用菇類之研究。研究室之名稱早期由於人員較少，僅設植物病理研究室。後來分成農藝作物與園藝作物病害研究室。民國66年遷至現址後改以病原菌爲對象，分爲眞菌病害、細菌病害、線蟲病害、病毒病害及食用菇類等五個研究室。民國69年改組織編制，響應政府推行便民措施，爲使一般人易於瞭解及便利農民前來請教病害問題，改以作物爲對象分成水稻病害、雜糧及特作病害、果樹病害、蔬菜及花卉病害及食用菇類等五個研究室。編制員額在光復時僅有技正一人技佐三人及雇員二人，後來應實際業務之需要，研究人員逐漸增加，目前共有研究員四人、副研究員四人、助理研究員六人、助理八人、技工五人及工友二人共廿九人。研究人員學歷幾乎全部大學以上畢業，具有碩士或博士學位者超過半數。

研究設備光復之初較爲簡陋，但經過歷任所長之努力，研究經費增加，加上科學發達及研究人員素質提高及業務增加等各條件之配合，逐年改善，始有目前完善之規模可以應付業務之需要。本系目前除有五間各種作物病害專用研究室外，尙有低溫菌種保存庫二個，標本室、消毒室及恒溫箱室各一間，恒溫箱室有不同溫度恒溫箱十台。高性能光學顯微鏡帶有照相設備者計有Zeiss Photo - 3型Olympus Vanox型及Zeiss標準型反射螢光顯微鏡（Reflecting Fluorescence Microscope）各一台，一般光學顯微鏡及解剖顯微鏡數台分散各研究室使用，最近又增購倒置顯微鏡及穿透式電子顯微鏡（Hitachi 7000 型）可望於今年裝設完成，儀器室有超高速離心機（Hitachi 55P - 2及Hitachi SCP - 85H）二台、高速離心機（SCR-20BA）、紫外線光譜儀（Hitachi 2205）、超音波振盪儀（Ultrasonics A350G）、紫外線分段收集器（Gilson Model 111）等各一台，東元低溫超作室一間，超低溫冷凍櫃及血清保存庫各一台。植物生長箱共十四台係全所共同使用，本系另有溫室二棟及網室三棟。菇類研究室

有菇舍一棟包括研究室、殺菌室及六間溫、濕度控制之栽培室，液態氮超低溫設備一套（Cryoson TRA Series）專供菇類菌種保存用。

最基本但最重要者爲病害及病原之鑑定並調查其發生情形，然後針對各種重要經濟作物之主要病害，研究其病理學，病菌之生物、生理及生態學，抗病育種及研擬有效之防治方法如藥劑防治或生態防治等。對象包括由眞菌、細菌、病毒、線蟲及擬菌質體（MLO）所引起之傳染性病害，水稻包括稻熱病、紋枯病、白葉枯病、胡麻葉枯病、葉鞘腐敗病、育苗箱秧苗立枯病、細菌性穀枯病、菌核性病害及黃萎病等，雜糧及特用作物有玉米、大豆、落花生、甘藷、小麥、黃麻、鐘麻、亞麻、麻竹、簿荷、毒魚藤等，蔬菜病害有胡瓜、豌豆、菜豆、蕃茄、蘆筍、十字花科如甘藍菜及花椰菜、葱、韮、薑、馬鈴薯等，果樹病害有柑桔、葡萄、百香果、文旦、桑、木瓜、西瓜等。目前偏重於稻作病害，植物銹病、土壤傳播性病害以及病毒與擬菌質體引起之病害，因爲這類病害目前在本省最嚴重。食用菇類之研究包括洋菇引種與品種改良；洋菇栽培技術改良；其他新興菇類如香菇、鮑魚菇、草菇、金針菇、高溫菇及木耳等之引種、育種與栽培技術改進；菇類病害研究包括洋菇褐菇病、褐痘病、褐斑病、線蟲病及香菇害菌等。其他研究有靈芝之分類與培養，內生菌根之鑑定與運用及 <u>Rhizoctonia solani</u> 菌絲融合群之研究。

(貳)、研究發展

I、稻作病害研究

簡 錦 忠

稻米爲我國最主要而且栽培面積最大之糧食作物。栽培過程中常受許多病害之危害，造成產量之損失。至目前已有記載之稻作病害達50餘種，每年因病害的損失，據估計約6％（Lo,1961），其中發生較嚴重之病害，73年度據農林廳統計，稻熱病發生面積爲45,640 公頃，紋枯病爲90,886公頃，白葉枯病爲17,572公頃，胡麻葉枯病爲28,167公頃，其他病害爲50,218公頃。爲了防治這些病蟲害，其防治費佔生產費用之百分比，第一期作爲9.8 ％，第二期作爲11.3 ％，由此可知本省稻米生產成本上，爲防治病蟲害之費用相當可觀。爲減輕農民生產成本，本研究室自光復以來，選擇危害較嚴重的病害做有系統的重點研究，如稻熱病發生與環境因子之關係及病原菌之生理小種等，由此結果，配合育種專家進行抗病育種，已獲良好成果。另外探討紋枯病發生生態，證實有效藥劑防治方法。民國60年因爲推行農業機械化，插秧機須用箱育秧苗，中部開始發生秧苗立枯病，當時在本省爲一種新的病害，經試驗結果，證實其病原非單獨一種，很多種菌類皆會引起發病，經緊急研究，證實立枯靈（Tachigaren）可抑制其發生，現已推荐給本省各地育苗中心，所獲效果極爲良好。民國65年本省中、南部發生不明病因之不稔症，後經研究結果，證實爲稻葉鞘腐敗病菌（Sarocladium oryzae (Saw.) W. Gams avd Hawksw.= Acrocylindrium oryzae Sawada）與稻細蟎（Steneotarsonemus spinki）複合爲害所致，爲世界上稀有的稻作病害之病例。民國71年在南部發生稻穗成熟時不彎曲的病症，經本研究室全力研究結果，爲本省首次發現的細菌性穀枯病（Bacterial grain rot；Pseudomonas glumae Kurita et Tabei），其發生生態不明瞭之處尚很多，目前正加強研究中。另如74年第二期作，白葉枯病突然大發生，面積達42,845公頃，本研究室已於71年證實該病菌（Xanthomovas campestris pv. oryzae）在台灣已有不同病原型（Pathotype）之存在，可供今後抗病育種之參考。目前雖然稻米生產過剩，但稻作病害研究仍不可放鬆，可避免再度發生猖獗時束手無策，以及確保我國人民糧食，並可降低農民的生產成本，提高農民所得。

一、稻熱病之研究

(一)季節與區域對於稻熱病抗病性之變異：在不同氣候區分別在七場所試驗結果，每年按稻作不同生育時期對葉、節及穗稻熱病之抗病程度，結果雖然略有差異，但其差異並不大。又在不同季節及栽培情形之下抗病特性不變，但植株之自然變異、品種之生理反應以及病原菌之生理小種等現象可誘致抗病性發生變異，應加考慮。

(二)稻苗抗病性與其本田葉稻熱病抗病性之相關：供試稉稻52品種及秈稻38品種，經測定結果，在苗期呈感病型者於本田無一品種具有中間型或抗病型，同時在本田爲感病型者亦難見到苗期呈中間型或抗病型之品種，由此可知感病型病斑不隨稻齡而變異。故在稻苗期檢定抗病性可節省財力、人力、土地及時間等，而且具高度之準確性。

(三)稻熱病菌生理小種之研究：民國49年自國內外 1,000 餘品種中選定16個不同感病性的稻品種作爲判別品種。並自49～69年間自本省稻作栽培地域，採取1,861 菌株，經人工接種於16判別品種上，按其感病反應，證明本省稻熱病菌確有生理小種之存在，且可類別七群（P.I.J.T.K.N及A等 groups），包括75個生理小種（ races ）。民國49年以來新生理小種之出現，因年度不同而異，同時已知的小種，不一定每年均出現。民國55年測定本省主要生理小種對8個國際上採用之判別品種之致病性反應，無論已知或未測定之菌株，結果大部份均屬於 IG 群，其次爲 IH 群，僅少數屬於 IC ， ID ， IE 及 IF 群。

(四)長粒型秈稻異常發生穗稻熱病之調查及其病原菌生理型之研究：民國63年第二期作，推廣嘉農秈8號及11號時穗稻熱病發生特別嚴重，發病面積達栽培面積的74.8%及28.9% ，被害穗之葉舌部位受病菌之侵害頗嚴重，自被害穗分離所得菌株，經測定屬於 I 群之生理小種佔多數。

(五)稻熱病發病與環境因子之關係： a.稻苗可利用塑膠布覆蓋，增加露期，可促進稻熱病發生之效果，如果利用竹編浮蓋，能夠減少露期，因而減少病害之發生。此種簡便方法可隨時在田間測定大量的雜交後裔（品系）。目前各試驗場所已應用，選拔抗病品種之效果極佳。

b.秧田播種量不同時，可影響病害之發病程度，如每坪之播種量爲 90, 135, 180（標準量）， 225 及 270^{cc} 等五個處理，以目前播種標準量 180^{cc} 區之每支苗平均病斑數作爲 100 之指數時，90^{cc}區爲 44.7 ； 135^{cc} 區爲 60.2；225^{cc} 區爲 152.4 ； 270^{cc} 區爲 250.4 •則可知播種量較少（疏）時發病較少，而愈多（密）發病愈嚴重，其主要原因，可能爲播種密度愈密，其微氣象如露水期之時間愈長，有利病菌侵入寄主之故，亦可證明露水期對病害發生之重要性。 c.插秧密度

對水膜形成及發病之影響：插秧密度可直接影響微氣象，如插秧密度分爲 5 × 5 ，10 × 10 ，20 × 20及 40 × 40 *cm*等四個處理，密度愈高稻熱病發生愈早且愈嚴重。另測定水膜相對厚度結果，與葉稻熱病發生狀況極爲符合，即水膜相對厚度愈高，且維持時間愈長，其發病亦愈嚴重，反之水膜相對厚度愈低其發病程度愈輕。

(六)稻熱病流行學之研究：在本省中部三個地區設置之試驗田，連續兩年（第一期作），在二個或四個品種上，用二種方法調查自然發生的葉稻熱病病斑面積率，並收集病菌分生胞子及記錄氣象資料（包括平均溫度、最高溫度、最低溫度、溫度範圍、溫度在21～24℃時數、平均相對濕度、最高相對濕度、最低相對濕度、相對濕度範圍、相對濕度90％以上時數、露水時間、雨量及降雨日數），利用相關和複廻歸統計分析，結果發現不同地區、年度、病斑面積率的估量方法以及品種間對病害罹病程度均有不同，使得各項因子對發病面積率的影響程度亦有差異。但大部份的病斑面積率與病斑出現後日期及累積胞子數之間有極高的相關，因此選擇此兩因子及平均溫度、溫度21～24℃時數、平均相對濕度、相對濕度90％以上時數與雨量等七種因子與各品種病斑面積率做複廻歸分析，結果顯示此七種因子之複相關係數頗高。但累積胞子數係隨病斑之增加而增加，故在實在應用上較有困難。

(七)微量元素對稻熱病發生之影響：曾供試B 、Cu 、Mn 、Zn 、Si 、I 、Hg 及Mo 等施於土壤中，給稻吸收後行人工接種病菌，測定各處理之罹病程度。供試元素中具有抑制效果者有 Si 、Zn 、I及Hg 等，未能抑制反而增加罹病者有Mo，其餘元素之影響不大。

(八)抗稻熱病育種的新抗源：過去六年當中，在全世界水稻產區之 150 個地點試驗之結果，顯示從水稻品種 IR 8 與Tetep, Carreon, Tudukan及野生稻等單一或多種組合，經過雜交及重複回交之品種對稻熱病具有和原來品種（親本）相同程度之抵抗性。這些品種中像IR 1416 － 128 － 5 － 8, IR 4227 － 18 － 3 － 2, IR 4547 － 5 － 3 － 6, IR 4547 － 2 － 1 － 2 及 IR 13429 － 198 － 2 等，同時對褐飛蝨也具有抵抗性，另外 IR4547 及其他一些品系對浮塵子，草狀矮化病，白葉枯病等具有多重抗性。除抵抗性之外，這些品系之農藝性狀及植物形態都比原來之品種優良，而且和品種 IR 8 非常相近。

(九)稻熱病菌對稻品種間侵染過程之研究：將台農67號、台南 5 號、稗稃稻與Tetep 等四品種的葉片平展，並接種稻熱病菌後，經 6 、10 、14 、18 、22及 24小時後剪下接種部位，經固定透化，染色後觀察胞子在各品種上之發芽率及附着器形成率，隨時間的增長而增高，但各品種

間之差異不顯著，因此認為稻之抗病可能在病原菌侵入寄主組織後之反應。另分離自嘉農242號（CN-242），台中秈3號（TS-3 ）和Natala（NTL）等三品種的感病型病斑之三個菌株，而分別接種於台農67號，台南5號、嘉農242號、台中65號、高雄大粒清油、Natala和Tetep等七個品種，俟發病後各剪下四個感病型病斑，鏡檢產胞情形，結果各菌株在不同品種上的產胞能力，因品種的不同而有差異。各品種葉片上感病型病斑產生之胞子量，菌株間之差異亦甚大，菌株當回接到該品種來源水稻時，感染所產生的胞子量，有較其他品種偏多的趨勢。

(十)溫度對稻熱病菌系致病性之影響：於低溫（1月）及高溫（7月）環境下分離所得之稻熱病菌株，分別噴霧接種於葉面或以浸濕胞子液的脫脂綿包纏穗頸接種於稉稻（台農67號、台南5號）和秈稻（高雄大粒清油、台中低脚烏尖）上，以測定在不同溫度（20、24、28及32℃）下的致病性，結果無論低溫或高溫季菌株，致病性在24及28℃下皆較其他溫度強。葉稻熱病接種在稉稻品種時，以低溫季菌株致病性較高溫季菌株為強。但在秈稻品種則相反，且低溫季菌株除台南5號外，在其他三品種上低溫時皆呈現較強致病性。而高溫季菌株當接種稉稻品種時，以較高的溫度（28°c）致病性較高，但秈稻品種則無此現象。穗稻熱病接種結果，在同一時間接種時，則抽穗愈晚，感病度愈高。稉稻品種，也以低溫季菌株的致病性較高溫季菌株為強。而秈稻品種高雄大粒清油，則高溫季菌株較低溫季菌株強；但台中低脚烏尖則無此情形。又除台南5號外，其他三品種，低溫菌株有以偏低溫度的趨勢，呈現較強的致病性，而高溫季菌株則偏高溫。

(土)稻熱病廣幅抗病性之研究：從對稻熱病具不同抗（感）病性之五個品種（台農67號、台南5號、嘉農242號、關東51號與台中秈3號）的感病型病斑各單胞分離10個菌株，及Tetep品種之抵抗型病斑上分離10個菌株共60菌株。此菌株各別接種於上述6個品種，結果台農67號、台南5號及嘉農242號等三品種，對此60個菌株都能產生多數感病型病斑；關東51號只有對來自關東51號的菌株和台中秈3號只有對來自台中秈3號的菌株能產生較多數的感病型病斑；但在Tetep上，供試60個菌株中只有5個菌株，能產生平均少於一個的感病型病斑。故本研究結果顯示六個品種中，Tetep、台中秈3號及關東51號均具廣幅抗病性。其中以Tetep最強（目前本省田間尚未發現有感病型病斑）；其次為台中秈3號；關東51號則再次之。

(十)藥劑防治試驗：1.稻種消毒之效果：曾以"谷樂生"（Granosan）行稻種消毒，獲得良好之結果，於民國40年推廣全省效果極佳。2.數種殺菌劑對稻作三種病原菌之殺菌力試驗：供試病原菌爲Pyricularia oryzae；Gibberella fujikuroi 及 Acrocylindorium oryzae 等三種，供試藥劑有16種，並利用圓盤濾紙法測定，結果有機汞劑均較非有機汞劑之效果爲佳。3.稻熱病藥劑防治試驗：曾測定多種新殺菌劑防治效果，結果以「西樂生石灰」，「富米農片」，「利我農乳劑」等之效果最佳，均推廣全省農民應用，獲得極優之防治效果。（以上所列均屬有機汞劑，因殘留問題，田間於民國59年，稻種消毒於民國63年全面停止使用）。4.抗生素藥劑對稻熱病防治效果：供試殺菌劑中，證實抗生素藥劑Kasumin（嘉賜黴素）及Blasticidin－S（保米黴素）之防治效果良好，自民國56年起推荐給農民使用至現在。

(士)稻熱病菌對水銀離子耐性之研究：致病力強之菌株對 $HgCl_2$ 之自然抵抗性爲0.050 mM，致病力弱之菌株爲0.082mM。此兩種菌株對水銀離子顯示不規則之耐性增強，培養至第六代達0.375mM 爲最高耐性，此後再繼續培養四代，均未有增加耐性之趨勢。

二、稻紋枯病之研究

(一)稻品種及施肥對紋枯病發生之影響：多施氮肥時易引起病害之發生，插秧後第30～40天最易受害，故在此時期施藥，可得最佳之效果。品種間之抗病性，一般秈稻比稉稻之抗病性爲強，又稉稻中早熟品種之罹病程度較晚熟品種爲高。

(二)稻紋枯病菌菌核脫落量及菌核發芽試驗：調查被害程度29.5 %之稻田脫落遺留在田裡的菌核數量，估計每公頃約有200萬個以上。培養菌核比自然菌核之發芽力強。菌核在雨水中發芽最優，水田水次之。不同碳素源及氮素源之間，對菌核之發芽無顯著之差異，但均比蒸溜水對照區爲佳。

(三)稻紋枯病原菌菌核之病原性：紋枯病菌菌核切開成爲½、¼、⅛及1/16後，其病原性和無切開菌核之差異不大，均維持強度的病原性。但菌核切開後之小塊愈小，引起之病斑愈小。在抽穗期測定各葉鞘的感病程度（病斑數、病斑長）者，自上向下第2葉鞘之感病性最高，其次爲劍葉，再其次爲第3葉鞘。同一菌核接種於葉鞘，經過4天形成病斑後，將菌核取下再連續接種另枝葉鞘時，其侵害能力逐次遞減，至第5次就完全喪失其病原性，另如每次取下菌核並經陰乾後再接種者，其侵害能力僅維持3次。

㈣台灣稻紋枯病菌之菌絲融合群研究：基於Rhizoctonia solani 同一菌群中之兩菌株會發生完全融合，不完全融合或接觸融合，而不同菌群之兩菌株間則不發生融合之原理，在本省採集264個R. solani 菌株中，有251菌株可歸類成AG1 、AG2 、AG3 、AG4 及AG5等五個菌絲融合群。各菌絲融合群可寄生於不同作物上，同一作物亦可受不同菌群寄生。各菌群於人工接種下，均可侵害水稻，但稻紋枯病菌則以R. solani AG1爲主。以本省R. solani之五個菌絲融合群之代表菌株，與自日本Ogoshi 之五個菌絲融合群之代表菌株，進行菌絲融合比較試驗，結果證明本省五個菌絲融合群依序相當於日本Ogoshi之五個菌絲融合群•又Ogoshi 之前四個菌群與Parmeter et al., Schultz及 Richter & Schneider等之菌群相當。因此，本省R. solani 菌絲融合群與歐洲、美洲及日本均相同。

㈤稻紋枯病之生態研究：利用本所設計之稻紋枯病菌菌核捕集網，經兩年兩地之試驗結果，發現水田中漂浮的菌核量，以整地至插秧期間密度最高。插秧後田間菌核數逐日遞減，一個月後就不易捕集到菌核。此時，除少部份菌核附着在稻株上外，大部份被漂到四周田埂上，成爲無效感染源。第一期作初期，西北季風較強，稻田東南角水面漂浮之菌核量最多，與其他角落呈極顯著之差異。因此，菌核在稻田水面之分佈主要受風向及風速影響。灌溉水則爲田與田之傳播途徑。稻插秧後15～30天，附着在稻株上的菌核即開始發芽侵入使稻致病。分蘗盛期後，稻叢間濕度加大，有利病勢進展，一方面病勢往上行垂直擴展，並利用稻叢間交織的稻葉爲工具，進行稻叢間的第二次感染，即水平病勢進展。相對濕度在81～92％時最有利紋枯病之發生。溫度28°c最適宜發病，24°c病斑擴展最迅速，12°c以下接種7天後尙未見發病。

㈥影響稻紋枯病菌生長及菌核形成之因子：供試紋枯病菌9個菌株，均以28°c爲菌絲最適生長溫度。對菌核形成而言，16～20℃爲最適溫度•溫度32℃時，TC 87 菌株，幾無菌核形成，但TC 96則與最適溫度下所形成之菌核量差異不大。培養基酸鹼度對紋枯病菌之菌絲生長及菌核形成之影響不大，但菌絲生長對酸性比鹼性較有耐性，菌核形成則對鹼性較有耐性。水份潛勢（ Ψo ）對紋枯病菌之影響亦受溫度及菌株所左右，菌絲生長之最適水份潛勢爲－3.4至 －8.0 bars ，菌核形成爲－5.1至－10.2 bars。水份潛勢低至－34.4 bars時，幾無菌核形成。

㈦影響稻紋枯病菌菌核發芽之生物因子：於水稻插秧期，由稻田水面採

集紋枯病菌之菌核，測定菌核發芽率及菌核上之微生物族群。將菌核表面消毒後切半，將菌核內部細胞直接與培養基接觸，可得到最佳之發芽，在水瓊脂及柯氏選擇性培養基上，第一期作菌核處理組比對照組提高 25.0 及 16.3%之發芽率；第二期作菌核處理組比對照組提高 19.6及 13.3%。二期作之菌核上，均以細菌族群最高，菌核表面消毒後，可降低約80%之細菌。菌核上之眞菌及放射菌族群較低。菌核上分離得到661 株細菌，176 株眞菌及 247 株放射菌。其中13.8 %之細菌，15.9%之眞菌及 61.9%之放射菌，對紋枯病菌具有抗生作用。另 27.8%之眞菌及 34.8%之放射菌對紋枯病菌具有微寄生作用•

(八)稻紋枯病罹病程度對稻穀產量之影響：依照國際稻米研究所水稻檢定計畫所訂紋枯病罹病等級，將紋枯病分爲0、1、3、5、7及9等六種罹病度，並分析水稻產量與紋枯病罹病度之相關性。第一期稻作，台南5號及台農67號之叢收量與罹病度呈直線負相關，其方程式分別爲Y＝30.5349－1.2814 X 及Y＝41.6277－1.991 X，相關係數分別爲 r＝－0.6006 ** 及 r＝－0.6240 ** 。兩個品種之稔實率與罹病度亦呈直線負相關，台南5號方程式爲Y＝87.3544－2.7693 X，r＝－0.6871 **； 台農67號 Y＝86.3703－3.2101 X，r＝－0.6877 **。 估算紋枯病罹病度1、3、5、7及9等級引起之減產率，台南5號分別爲14.2，26.9，29.0，32.9及 40.2%，台農67號則爲8.3，18.0，24.8，27.7 及48.9% 。第二期稻作，台農67號稻叢收量與紋枯病罹病度亦呈直線負相關，台中大安試驗田相關方程式Y＝28.7854－0.8211 X，r＝－0.5554 **；本所試驗田之方程式Y＝22.8985－0.6800 X，r＝－0.5107 **。利用稻生育期間每10日調查一次之罹病度總和與叢收量分析相關性，得到相關直線之斜率與利用成熟期罹病度分析之直線斜率相似。

(九)稻紋枯病藥劑防治試驗：供用多種有機砷劑及有機汞劑防治紋枯病之結果，在田間有機砷劑比有機汞劑之效果爲優，尤以「阿蘇仁」，「新阿蘇仁」，「紋枯」，及「多穗」等之效果最顯著，推荐全省農民應用獲得極佳防治效果。

三、稻小粒菌核病之研究

(一)稻小粒菌核病被害莖內之菌核數量與分佈：稻被害莖之30㎝高尚可檢出菌核之存在，菌核最多處在莖的4－8㎝之間，平均每莖內之菌核約有2,000個左右。

(二)稻小粒菌核病之侵染與稻齡及品種之關係：第一期作自插秧後第67

～74天，第二期作第48～55天之間最適病勢之進展。供試20個品種中，對小粒菌核病具抗病性品種，屬於秈稻之比率爲多。

㈢田土中菌核之密度及不同水份潛勢對病菌生長之影響：調查本省11個水稻田土中小粒菌核病菌菌核的密度，以萬巒篩出的數量最多達410個／公克土，而雙龍最少僅7.2個／公克土。不同水份潛勢對菌絲生長的影響，因溫度的不同而有差異，一般而言高溫下菌絲活力或菌核的形成能力對乾旱的忍受力較低溫時爲強。雖然小黑菌絲生長速度較小球爲慢，同時小球菌在各種水份潛勢下之菌核發芽率較小黑爲強；但小黑菌的菌絲耐旱性及在乾旱狀況下形成菌核的能力皆較小球菌爲強。

四、稻葉鞘腐敗病之研究

㈠稻品種間對葉鞘腐敗病之感染觀察：在田間觀察209個品種（稉稻89種，秈稻120種）之發病狀況，其中被害最嚴重者（平均罹病率50％）有新竹純系333，嘉義純系2299等，抵抗性強（0％）之品種有高雄育74號、嘉農育411號及471～535等，其餘品種之平均罹病率皆在1～50％之間，被害稻不能抽穗狀況，稉稻較秈稻嚴重。

㈡稻葉鞘腐敗病菌之生存力：以台中65號之被害標本，經風乾後，分別存放於室內及15°c冷藏室中，每月分離標本一次，測定潛伏在稻葉鞘組織內之菌絲生存力。自開始處理至第9個月時，其生存力尙很旺盛，但第10及11個月時，其生存力則較爲衰弱，至第12個月後即未能分離出病原。可知潛伏在稻組織內菌絲之生存力約在11個月左右。

㈢稻葉鞘腐敗病菌生理之研究：本病菌AO－3菌株係自典型病斑上，而AO－1係自不稔稻褐變葉鞘分離所得。兩種菌株分別在五種不同培養基培養，AO－1在稻藁培養基上之生長最佳，而AO－3則於玉米培養基上最優。在五種常見的氮化合物中，AO－1以在硝酸鉀，AO－3在硝酸鈉上之生長最好。在不同碳素源中，兩種菌株均在蔗糖上之生長最優，又最適pH範圍爲5.5～7.0；典型葉鞘腐敗病菌菌株（AO－3）之生長情形一般皆比自不稔稻分離的菌株（AO－1）爲佳。

㈣稻葉鞘腐敗病菌對稻以外植物之致病性：本試驗所用的植物有玉米、高粱、稗子、牛筋草、小葉灰藋、球花藨草、香附子及狗牙根等八種，發現在刺傷接種法中，除玉米、球花藨草、香附子及小葉灰藋，在刺傷部位不變褐色外，其他供試植物在接種24小時後，刺傷部位開始褐化，於48小時後呈針狀褐色斑點，以後該點並不擴大，無刺傷接種及對照區，則無任何褐化現象。

㈤稻葉鞘腐敗病與不稔症發生之關係：自典型病斑所得菌株之最適生長溫度爲32°c，自不稔病株葉片褐變部位所得菌株爲30°c，故葉鞘腐敗

病菌之生長最適溫度在30～32°c。但該病病勢進展之最適溫度為26～28°c，比病原菌生長之最適溫度稍低。不稔症病區之水稻形成幼穗後不久，自該幼穗就可分離到葉鞘腐敗病菌，一直到成熟期皆可獲得病原菌，一般穀粒的穀殼上潛伏病菌之頻度比糙米多。水稻受傷痍時其感染率可達88％以上，而無傷痍稻較難被感染。稻細蟎體或蛻皮，或卵上附着甚多的病原菌，因此稻受稻細蟎加害時，亦容易引起本病害之發生。放飼稻細蟎後接種病原菌對稻不稔之影響，比單獨接種病原菌或放飼稻細蟎區為大。

(六)稻葉鞘腐敗病藥劑防治篩選試驗：供試18種殺菌劑中，以抑制圈法測定對病原菌之抑制效果，較佳者有30％ Busan、48％ ZO－1001、40％ Benlate－T、50％ Benlate、及50％ Bavistin 等。如以綿線法測定，以30％ Busan、50％ Bavistin 及53％ Bavistin combi 等之殺菌效果較佳。

五、稻秧苗立枯病之研究

(一)箱育秧苗立枯病菌之分離與鑑定：民國60年第一期作，在本省中部，於箱育苗時幼苗發生立枯病症，當時此種病害在台灣係一種新的病害。爾後每年都繼續發生，自各地採集被害病株經分離、培養及鑑定，結果有 Fusarium moniliforme, F. oxysporum, F. solani，Curvularia lunata, Corticium rolfsii，Sclerotium hydrophilum，Rhizoctonia solani, Pythium sp., Monilia sp., Rhizopus sp. 等菌類皆可引起立枯病之發生。

(二)秧苗立枯病病因之研究：供試(一)項所列之菌類經單獨接種於土壤中，測定其病原性結果，以 C. rolfsii 之病原性最強，其次為 Pythium sp.，再其次為 R. solani 及 S. hydrophilum。但 Fusarium spp. 與 C. lunata 兩種菌亦不可忽視。如果兩種菌類混合接種時，無論何種菌與 C. rolfii 混合，其病原性皆呈最強，其他菌類混合與否對病原性無多大變化。

(三)秧苗立枯病防治藥劑之篩選：自多種殺菌劑中，篩選結果，可應用 Tachigaren 溶液（每箱0.5cc）或 Orthocide 可濕性粉劑（每箱 1 gr.）稀釋 500 倍於播種後即時灌注頗有效，另利用 Chloropicrin 行土壤燻蒸消毒亦可得良好效果。Tachigaren 溶液推荐給全省育苗中心應用以來，獲得極佳防治效果。

六、稻白葉枯病之研究

(一)接種方法之檢討及稻品種抗病性測定：供試70個品種，經浸水接種法與針刺接種法之結果，經統計分析，兩種接種法所得結果差異並不顯著，故浸水接種法比較簡便可於幼苗期行大批品種（系）測定抗病程度時使用。供試品種中均無極抗病（發病度0％）及極感病（76％以上）的品種，屬於抗病（1～15％）者有13種（均爲稉稻）；屬於中抗（感）（16～35％）者49種（稉稻佔37種，秈稻佔12種）；屬於感（36～75％）者有8種（稉稻1種，秈稻佔7種），由此可知本省秈稻對白葉枯病之罹病程度較稉稻爲高。

(二)稻白葉枯病菌之中間寄主之研究：以Leersia hexandra（李氏禾），Cymodon dactylon（狗牙根），Brachiaria mutica（巴拉草），B. Subqudipara（四生臂形草）及Echinochloa crusgalli等五種雜草，測定其對白葉枯病菌之反應，結果發現李氏禾有罹病之現象，其餘四種雜草皆未見顯現病徵。

(三)稻白葉枯病菌病原型之研究：由本省北、中、南部分離得72菌株，利用日本（Kinmaze, Kogyoku, chugoku 45, Rantai-Emas及Java 14）菲律賓（IR 8. IR 20, IR1545-339, DV 85 及Cas 209）等判別品種，測定其抗或感性，結果可分爲各四種病原型。如果將日本及菲律賓合併區分時，則可分爲13種病原型。另比較剪葉接種與針刺接種法時，發現針刺接種法較能產生典型的病徵，而剪葉接種法則適用於田間大量接種，兩者在區分病原型之結果上並無差異。

七、稻細菌性穀枯病之研究

(一)病原菌之鑑定：本省中、南部於民國71年第二期作之乳熟期水稻發現一種穀粒新病害。被害穀粒初呈蒼白色，漸次變爲灰白色或淡黃褐色，內外穎先端或基部呈紫褐色，護穎呈紫褐色至暗紫褐色，穗軸及枝稉則健全而呈綠色；罹病穀多呈不稔，若能稔實，其糙米大多萎縮畸形，一部分或全部變爲灰白色、黃褐色或濃褐色，患部與健全部界限明顯。由病穀上共分離得13個細菌菌株，依照Koch's Postulates法，經二次接種及再分離之結果證實爲本病之病原。另選取3個菌株進行形態及生理試驗，根據此結果，本病原菌應屬Pseudomonas glumae Kurita et Tabei.

(二)稻品種對細菌性穀枯病菌之感病性：在田間種植21種水稻優良推廣品種，於抽穗前10天，行人工噴霧接種結果，顯示病菌菌株間之病原性或稻品種之間之感染性皆呈顯著差異，以菌株B89之病原性最強，其次爲B90及B43，而B88之病原性最弱。稻品種中以台南6號平均最爲感病，其次爲新

竹糯 4 號及台東27號，而高雄秈 7 號最爲抗病。由品種與菌株間之交感作用結果顯示，稻細菌性穀枯病菌似有不同病原型之存在。

㈢稻細菌性穀枯病菌對孕穗期及抽穗期水稻之致病性：以濃度一億個細菌／ml之 P. glumae懸浮液，於孕穗期稻用注射法接種於劍葉葉鞘內側，使病原細菌直接與幼穗接觸，結果葉鞘及幼穗皆被感染而變成深褐色。在同時期如果以噴霧法接種，病原細菌並未感染葉鞘，但會引起60％以上之穀粒被感染而未能飽實。在抽穗期以噴霧法接種，亦未見葉鞘病變之現象，稻穗對 B24 及 O1 兩個菌株，在抽穗前 4 天至抽穗後 2 日之間，皆呈極感病，但對B15 及 B23 兩個菌株在抽穗前 4 天至抽穗後4 日之間，皆爲極感病。

八、稻黃萎病之研究

㈠插秧時期對稻黃萎病發生之影響：供試品種爲農林73號、台中65號及嘉南 2 號，插秧時期分別爲早植、中植及晚植等三處理，按三個品種之平均發病叢率，早植區高達58％以上，中植區爲 2 － 3 ％之間，晚植區僅有一個品種發病且極爲輕微。此現象係播種期較早的幼苗自苗期至本田初期之間，其周圍尙有未收割的水稻（第一期稻），故媒介昆蟲容易移遷至秧苗加害，在以感染機會較中植區（標準插秧區）或晚植區爲多，此爲早植區的發病叢率較高之最大原因之一。

㈡稻黃萎病抗病性之遺傳研究：利用黃萎病感病品種台農61號和台南5號，分別與抗病品種 Firooz-(1)和Kabara 進行雜交，其 F_1再與兩雜交親本回交和自交，同時獲有 F_1、F_2、BCps 和 F_{12} BC_{PR} 等雜交世代材料，再將此等材料與親本同時種植，於幼苗期進行抗病性檢定。第一年以集團接種法在幼苗長至 5 ～ 6 ㎝時接種帶菌質昆蟲24小時（蟲苗比 1.5 倍），然後種植田間；第二年以個體接種法在幼苗長至10～15㎝約 2 ～ 3 葉齡時接種帶菌質昆蟲24小時（一試管一幼苗，放入兩隻帶菌質昆蟲），然後移植於塑膠盆中，移植後約5 ～ 6 週病徵即開始出現，經初步調查後將其宿根，宿根後 2～ 3 週間詳細調查宿根後之發病情形，並進行遺傳分離法則符合度測驗，結果顯示黃萎病抗病品種 Firroz-(1)和Kabara 之抗病性係受一對顯性抗病因子所支配。

稻　熱　病

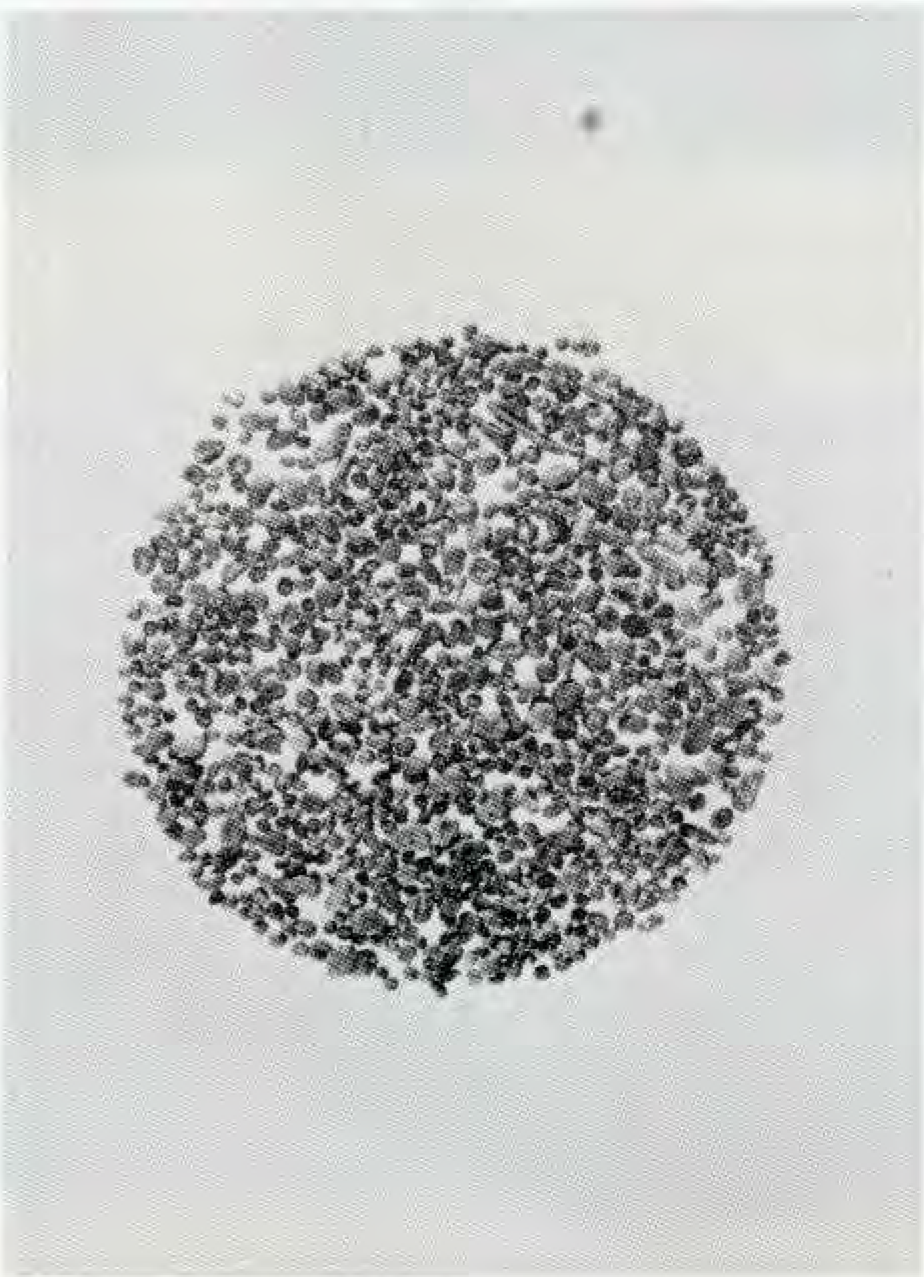
稻熱病病原菌在病斑上產生胞子之情形

本田期葉稻熟病發生情形

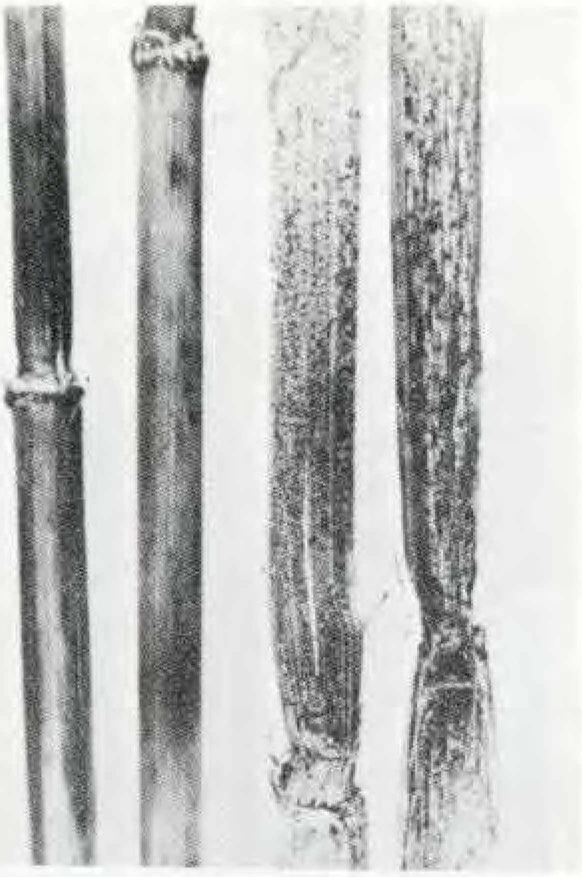
旱田式稻熱病抗病檢定

稻 紋 枯 病

稻紋枯病之病叢及病株上之菌核



稻紋枯病菌之菌核

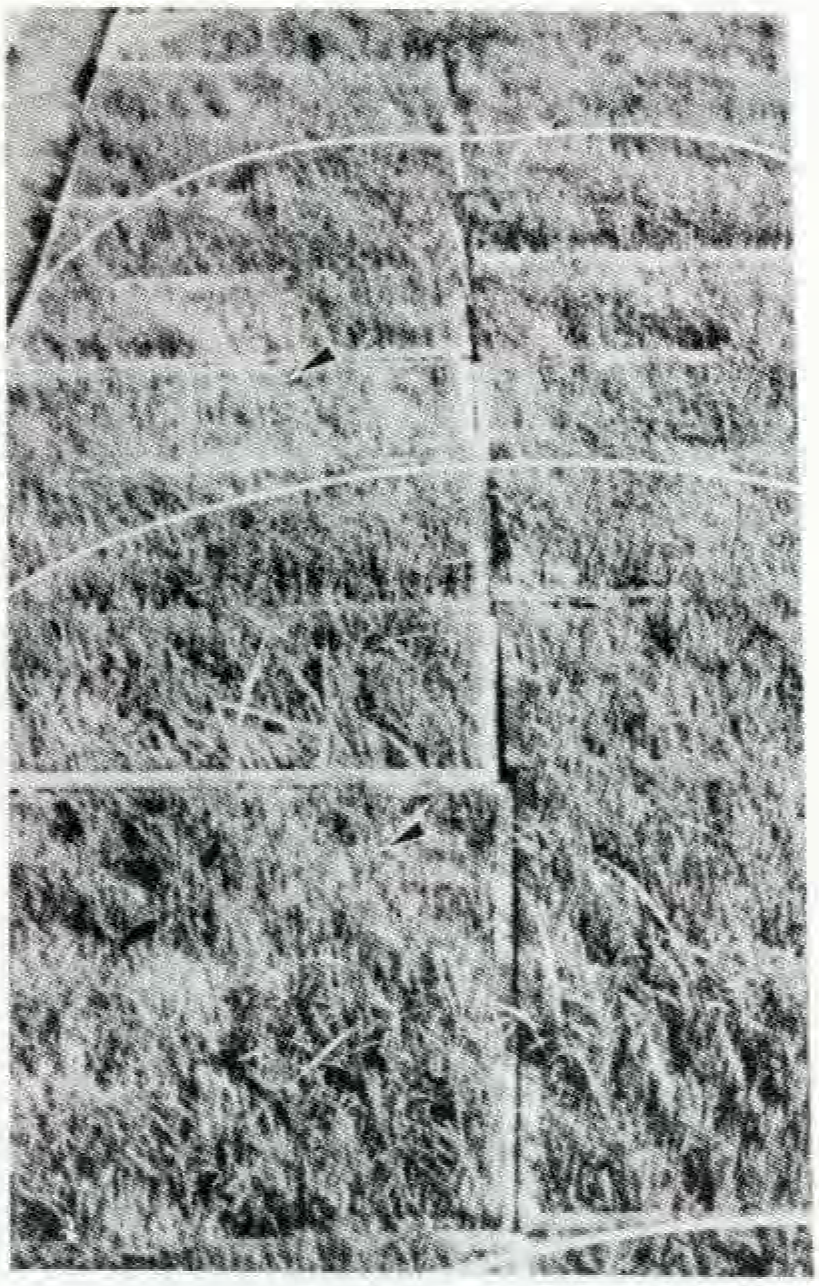


稻小粒菌核病

被害莖外部病徵（左二）及
病莖內產生大量菌核（右二）

稻葉鞘腐敗病病徵

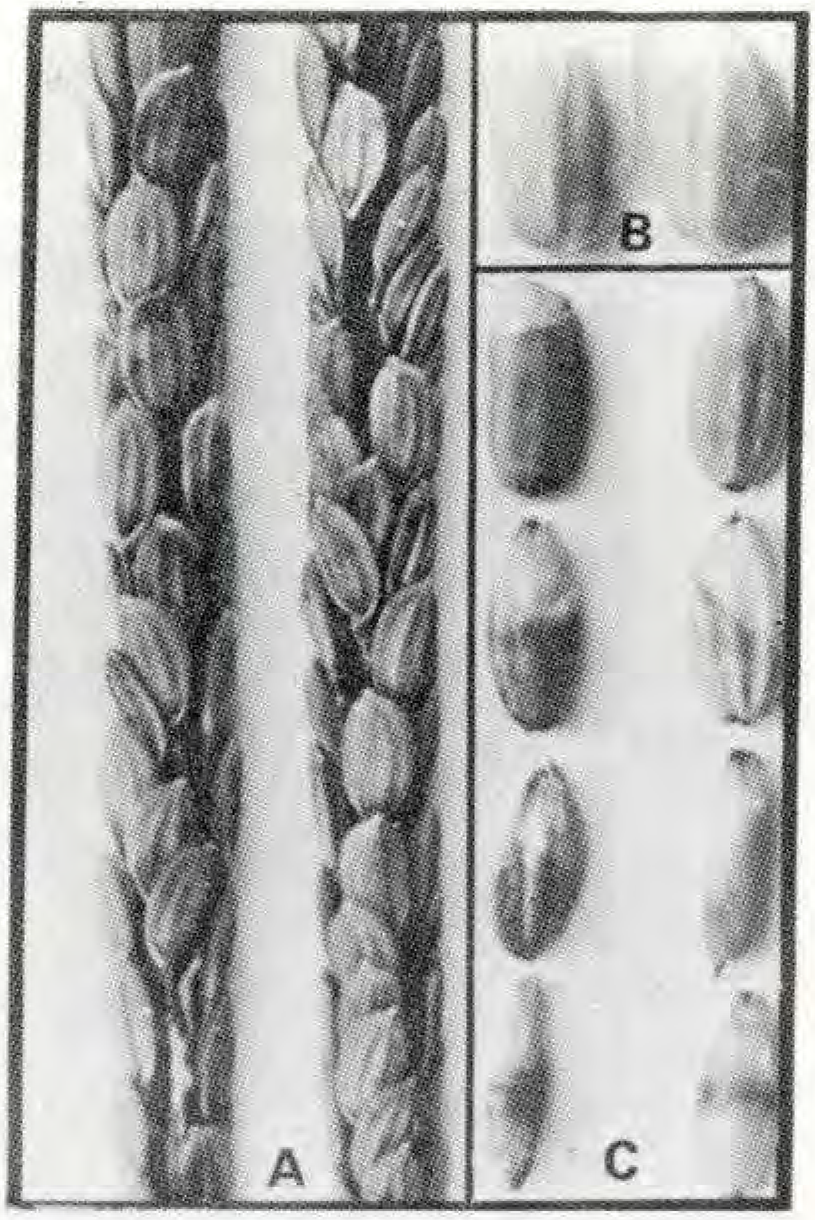
水稻箱育秧苗立枯病發病情形



水稻箱育苗立枯病藥
劑防治試驗

稻白葉枯病葉片上之病徵

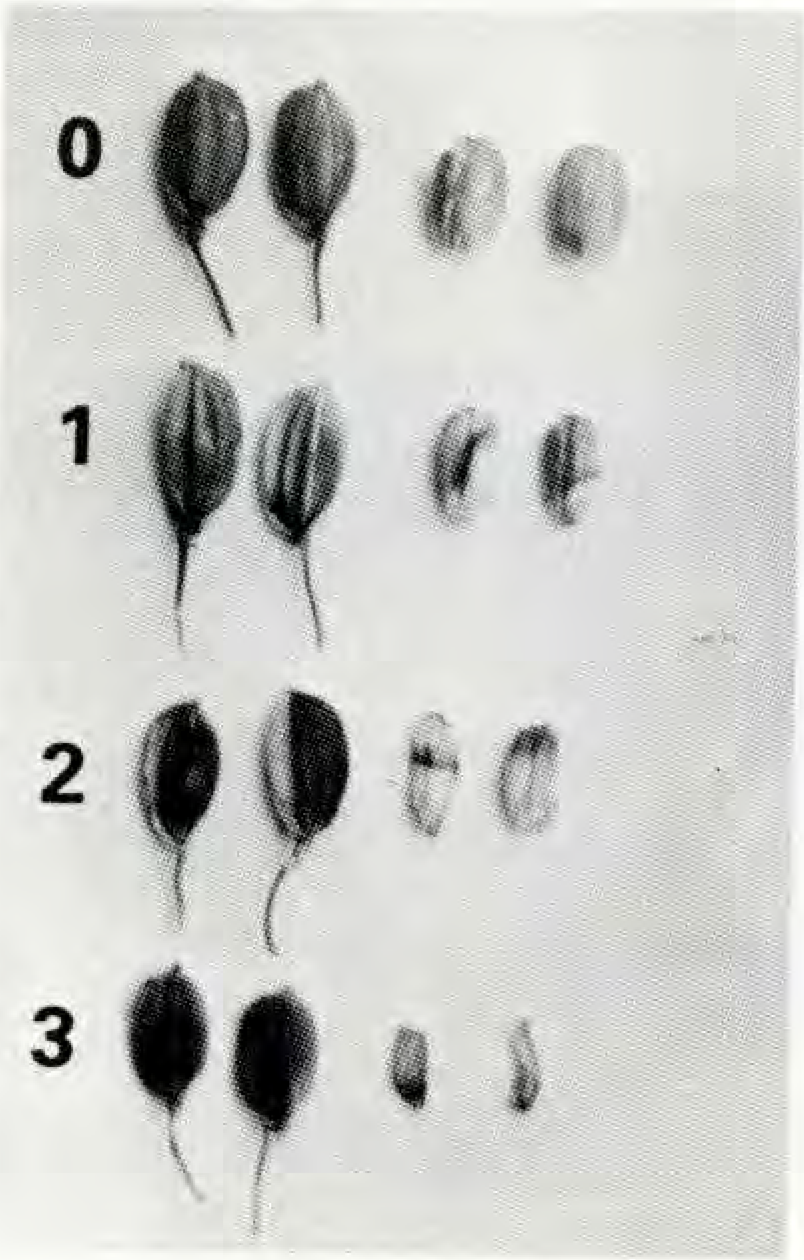
稻白葉枯病本田初期之急性萎凋型病徵 (Kresek)



稻細菌性穀枯病

1	2
3	

1. 田間被害穗呈直立狀
2. (A)被害穗
(B)健全糙米粒
(C)被害糙米粒
3. 不同罹病程度之穀粒及糙米粒



II、雜糧及特作病害研究

楊 一 郎

一、雜糧病害研究

本省重要雜糧作物有甘藷、落花生、大豆等，有關其主要病害之試驗研究成果如下：

(一)甘藷病害：

1. 黑斑病：品種抗病篩選，供試41品種中、結果台農3號、9號、23號、45號等品種爲抵抗性，而台農45號及47號爲最感病性。

2. 縮芽病：菌絲在13～33°c內均可生長，25°c最適，65°c經15分鐘仍未失其活力。溫水處理、菌絲在40°c經2小時或45°c經15分鐘可殺死。分生胞子發芽最適溫度在28°c發芽管較長。供試甘藷共41品種，田間自然發病情形，抗縮芽病較強有台農3號、台農20號、台農33號、紅赤31號、宜蘭種、福建1號、南縣2號、4號、5號等9品種。

3. 簇葉病：證實南斑葉蟬爲其傳播媒介。田間之雜草、白花牽牛、馬㾓藤爲本病主要寄主植物。本病之蔓延主因爲帶病苗之栽植、媒介昆蟲之傳播。在澎湖及苗栗等發病地區皆無健全苗圃，田間第一次傳染源爲田間越年甘藷病株、白花牽牛及馬㾓藤簇葉病株，故設置健全苗圃及清除田間越年病株爲防除本病之有效捷徑。

4. 根瘤線蟲：測定145個品種得到23個極抗品種、26個抗品種、41個中感品種及55個感品種，極抗性品種上並無根瘤、卵囊或母蟲之存在。

(二)落花生病害：

1. 冠腐病：花生莢帶菌率由3%～100%，一般在40%以上，花生種子帶菌係在剝殼時由殼污染而來，於播種初期感染，灌水可達防治效果。

2. 黃麴毒素污染與抗病篩選：以玉米種子做產毒能力鑑定，結果分離所得之菌株，均產生黃綠色螢光，顯示具有產生黃麴毒素之能力。大粒種比小粒種易受病蟲危害，被害樣品均比健全樣品易受污染；澎湖試區之樣品受污染的百分率較高。另證實澎湖地區之落花生受病蟲危害較多，可增加貯藏期受黃麴菌污染之機會。本所落花生育種材料，測定對黃麴菌之抵抗性，供試350個品種（系），結果抵抗型反應者有16個品種（系），中抗型反應者有58個品種（系），

其餘爲感病型及極感病型。

3. 簇葉病：本病可經由南斑葉蟬媒介傳播，亦可經由嫁接傳染、惟不能經由種子傳播。本病在夏季之南斑浮塵子媒介蟲體內之潛伏期在15天以上（經獲毒吸食6天），而在落花生苗即爲37～60天（經接種吸食7天）。本病可經由南斑葉蟬傳播而使雞冠花、福祿考、長春草、中國石竹、美國石竹、中國勿忘草、蛇目菊及芝麻等感染發病。本病病枝經四環素浸漬處理結果，病枝以Terramycin 100 ppm處理6小時，200 ppm處理4小時以上或Achromycin 200 ppm 處理4小時以上者皆對本病有抑制效果。本病病枝經溫水浸漬處理結果、病枝以52°c 處理30分及54°c 處理5分者對本病有抑制效果。其病原菌質體可經Dienes' stain 及反射型螢光顯微鏡判別。

4. 銹病：銹病菌胞子在臺農4號、PI314817 、PI315608及 PI259747品種（系）上之發芽率及產生附著器情形，前三個品種（系），發芽率皆在12小時內達高峯，附著器形成率於第15小時達高峯，最後一個品系，則分別於第15及18小時各達高峯。而侵入率以PI315608爲最少，且無法產生厚膜胞子堆，餘三個品種（系）則可以產生。

5. 菌核病：菌核病之菌核，均形成於罹病株週圍之枯莖葉上及株莖基部之表面，凡葉斑病嚴重發生落葉多者，菌核病亦有趨劇之勢。

6. 根瘤線蟲：根瘤線蟲病近年來在雲林地區成爲重要之落花生病害。其病原線蟲經鑑定爲*Meloidogyne arenaria* Chitwood。其成熟雌蟲之陰門模紋型（Perineal pattern）通常爲卵圓型，但其長軸却與側線（Lateral line）平行。本線蟲二齡幼蟲體長0.440 mm。侵染落花生後，引起植株矮小、黃化及提早落葉等病徵。根部被感染則產生類似串珠狀之根瘤。豆莢及莢柄被侵害，則引起腫狀瘤而畸型。*M. arenaria* 對番茄及小鳳西瓜也有病原性，會引起腫瘤，但對棉花則無病原性。

㈢大豆病害：

1. 銹病：銹病標本，利用離葉法在培養皿內純化與繁殖。在大豆鑑別品種，按病斑型可分爲三個生理小種。銹病之發生與溫度之關係密切，春（3～5月）秋（10～12月）兩季發病最嚴重，臺大高雄5號比P.I.230971 發病嚴重，且後者葉片上之病斑有兩種，一爲產胞型，一爲不產胞型。冬胞子之形成只有冬季田間才可發現，冬胞子爲大豆銹病菌之有性世代、環境因子不適合時即會形成。銹病的A－9菌株，在大豆品種TKS上，造成Tan型病斑，在P.I.230-971上則造成RB .型病斑。接種2小時後，胞子開始發芽，4小

時後，胞子發芽率爲62.8%，接種8小時後附著器形成。接種120小時後，TK5開始形成銹子腔，而P.I.230971 上形成壞疽狀病斑。

2. 根腐病：胞子發芽及其在土壤中殘存情形，在18和27°c的土壤中比在34°c更適宜存活。土壤溫度更顯著地影響土壤中的病菌數。N. vasinfecta 最適合在5%土壤濕度中殘存。子囊胞子和厚膜胞子爲土壤中殘存的主要器官，在土壤中之發芽需要外來的碳素和氮素，子囊胞子之發芽主要靠大豆根分泌物質之刺激。

3. 大豆內生菌根菌：大豆田土及根部，均含有內生菌根眞菌之胞子。溫室接種內生菌根眞菌之厚膜胞子，能顯著地增加植株生長及豆莢數之生產。

㈣玉米病害：

1. 銹病：本省玉米有普通型及南方型兩種銹病。普通型銹病之夏胞子堆爲卵圓形到細長型、咖啡色，冬胞子堆爲黑褐色至黑色，呈開敞狀，夏胞子呈黃褐色，冬胞子呈咖啡色至黑褐色。南方型銹病其夏胞子堆爲小圓形、金黃色，冬胞子堆爲黑褐色到黑色，散生在夏胞子堆周圍，而且被植物表皮所覆蓋的時間較長，多呈密閉、而非開敞狀。夏胞子呈金黃色、卵圓形，冬胞子呈黃褐色，常呈稜角狀。田間抗病測定，365個供試品種（系）中有119個表現抗病型。本所育種材料之351母本改良系對普通型，大多爲抗病型，抗病型反應者有IMP6 等43種。對南方型銹病之抗性，供試183個品系中，只發現ER 172 等4種爲抗病型，其中ER 318 及ER 325 同時兼抗普通型銹病。

2. 矮化嵌紋病毒：玉米嵌紋病原可感染玉米、高粱、稗、芒稷等禾本科植物，但不感染甘蔗（品種CP 31 − 294）及強生草，其耐熱性爲54 − 57°c，耐稀釋性爲$10^{-3}-10^{-4}$，電子顯微鏡觀察爲長絲狀病毒顆粒，長度700 − 800 nm，由此結果判斷，本病毒屬於甘蔗嵌紋病毒之玉米矮化嵌紋B型系統或稱玉米矮化嵌紋病毒B型系統。檢定現有玉米品種，結果臺南5號、臺南11號、臺南351及超甜236等皆呈感病反應。SW品系、PI品系及臺農351母本改良系的616個玉米品系初步做抗病檢定，結果八個品系具有較強抗病性，其餘50個爲中抗級，69個爲中感級，489個爲感病級反應。

㈤芝麻病害：

1. 簇葉病：病株之典型簇生狀花器葉化病枝之葉脈切片，經電子顯微鏡觀察結果，篩管細胞有多變型似菌質體之存在，在薄壁組織或葉肉組織則沒有。健株者亦沒有似菌質體存在。此顯示似菌質體可能

是本病病原。在同一病株，其似菌質體之分佈不均勻。似菌質體的形狀頗不一致，有橢圓形、圓形及長形。圓形及橢圓形個體直徑在 50 ～ 700 nm，長形之大小為 50 ～ 100 × 500 ～ 2 000 nm。似菌質體由三層單位膜包圍。病株組織切片之 Dienes' stain 染色並經由光學顯微鏡與反射型螢光顯微鏡觀察，結果分別在病組織篩管細胞顯現專一性藍色反應及清晰之黃色螢光反應，對照健全組織則無此項反應，可指出罹病植物之篩管組織中擬菌質病原之存在。各種旱地作物簇葉病可經菟絲媒介傳染，而使長春草感染，並形成特殊相異之病徵，本試驗首次證實長春草可供為多種植物簇葉病之檢定植物。

二、特作病害研究

物用作物在本省以甘蔗、茶、菸草、藥用作物及棉麻類為主，其中僅有棉麻類纖維作物由本所前台南棉麻試驗分所負責試驗研究工作，其他作物則屬台糖研究所等專業研究機構之業務。本所前台南棉麻分所之業務以棉花、黃麻、鐘麻、亞麻、太陽麻等纖維作物之試驗研究為主。惟年來因部份化學纖維取代纖維作物，致該分所業務萎縮，終於民國67年 7 月 1 日與本所合併。

(一)棉作病害：

1. 棉作病害調查：民國38年起，調查及研究棉花主要病害，共有葉片褐斑病（ Phyllosticta gossypina Ell,et Mart.），角斑病（ Pseudomonas malvacearum Smith ）在葉片及棉鈴發生。炭疽病（ Glomerella gossypii (South.) Edg.)，紅腐病（ Fusarium sp.），黑化病（ Diplodia gossypina Cooke）等。
2. 棉鈴黑化病之發生與昆蟲之關係研究：處理棉黑化病病原菌分生孢子之金剛鑽，紅鈴蟲及赤星椿象在棉鈴上蛀食後可使42～100 %之棉鈴發生黑化病。
3. 棉作線蟲調查及腎形線蟲根瘤線蟲對棉作為害之觀察：本省棉田土中植物寄生性線蟲計有 Rotylenchorhulus sp.等 13 屬，其中 6 屬已鑑定種名為腎形線蟲、根瘤線蟲、螺旋線蟲、殘根線蟲、刺線蟲及根腐線蟲。老棉區寄生性線蟲種類較多，均具有高度病原性，可使棉株生育受阻、矮小、根群生育不良、葉片黃化等病徵。
4. 棉作根圈微生物研究：棉根圈眞菌類共分離得32屬，55種。

(二)黃麻及鐘麻病害：

1. 炭疽病研究：研究其接種環境、時期、部位與發病反應，結果其發

病不嚴重且影響輕微。

2.腰折病研究：土壤溫度及植物有機質對腰折病之生長及發病影響，23～27°c 最適宜發病，20％含水量發病最多。植物有機質使黃麻種子減少 P.filamentosa之侵害。以腰折病病原菌（ Pellicularia filamentosa (Pat) Rogers) 4 菌株，菌株間病原菌強弱及培養性狀均不同，黃麻幼苗及成株皆可被感染。病土中若有捕食性線蟲 Aphelenchus avenae 存在，可減輕腰折病之發生。在適當溫度30°c 下A. avenae 之繁殖速度最快，在土壤濕度20％MHC 下最適宜於A. avenae之繁殖生長・Rhizoctonia solani 之菌核及菌絲體均為植物第一次發病之感染源。但菌絲體在土壤內腐生於植物殘骸片上之密度極高，菌核之形成則顯著受到土壤狀況之影響。因此防治本病之發生以根除腐生態之菌絲體比撲滅菌核重要・菌絲與菌核之病原性可因菌株系統而有差異・R. solani 利用RYDA 蓋覆山坡之黏土，經 6 天即可誘生有性世代，在鐘麻菌株有性世代經鑑定認為 Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk。作物之萌芽前和萌芽後對腰折病之發生與土壤內病原菌菌絲密度有密切關係，證明其根分泌物，確可刺激菌絲體之生長。

3.立枯病研究：病原菌（Macrophomina phaseoli) 之生態尋求本病之發生誘因，適宜於發病之土壤溫度為25～35°c ，20～25％含水量發病最烈，植株缺乏氮、磷要素，立枯加速發生。土壤溫度愈高愈易發生根腐型立枯病。35°c 土溫，根腐型立枯病發生指數為 19.26，31°c 為 12.3，27°c 為 9.90，而以23°c 最少，為 7.58。土壤溼度低，較易感染莖腐型立枯病，病斑快速擴大。土壤溼度高，對立枯病有抵抗性，病斑擴大緩慢。病土積水 9 個月或維持乾旱 13 個月效果最理想，可使土壤內R. solani 菌絲密度降低至 0.03 ～0.17 ％。對鐘麻完全失去侵害能力。菌株間有不同生理型存在，其腐生菌絲及菌核均為該病原菌之初次感染源。

(三)亞麻病害：

1.腰折病：發展出一種利用 PYDA 培養R.solani 菌株K－1 能產生有性世代之方法，並瞭解土壤含水量及不同培養基質等均能影響有性世代之產生，土壤含水量30％最適於產生有性世代，35％次之。培養基質以DYA最易誘生有性世代，PYDA 次之。

2.立枯病（萎凋病）：抑病土壤經人工接種亞麻萎凋病菌（ Fusarium oxysporum f. sp. lini ）大型分生胞子懸浮液或亞麻罹病株莖碎片後，發病率不同連作而增加，卻反而減少。抑病土壤內萎凋病病

原菌體增加速度緩慢，連作亞麻後侵染源密度增加 8 %，而導病土壤則增加 23～66 %。厚膜胞子在抑病土壤內發芽率最高達 44 %。細菌往往聚集在發芽管和厚膜胞子之周圍而發生溶菌情形。分離自亞麻萎凋病抑病土壤之枯草菌（<u>Bacillus</u> sp.）對西瓜、香蕉和亞麻等不同分化型之萎凋病鐮刀菌均有不同程度之抑制作用。亞麻品種抗病檢定，結果供試亞麻品種台中選 1 號、台農 1 號等 579 品種（系）及採自病區之健全單株種子（台中選 1 號），自發病區採集之台中選 1 號 120 健全單株經病圃檢定，發現有不少抗病單株，經複選得抗病性台中選 1 號後代。

(四)太陽麻病害：

1. 簇葉病：本病在本省南部各地普遍發生。可經嫁接傳染，其嫁接傳染之發病潛伏期為 32～85 天，可經由南斑葉蟬（<u>Orosius orientalis</u>）之蟲媒傳播。

2. 太陽麻與其他作物輪栽對根瘤線蟲防治之效果：前期作物為太陽麻，後期作物之根瘤被害率調查結果，顯示太陽麻輪作區之後期作物之根瘤線蟲為害率較黃麻區及空間區為低，可知太陽麻對根瘤線蟲具有桔抗效果。

III、果樹病害研究

黃秋雄

一、柑桔黑星病之研究

本病的研究主要在 1965 ～ 1972 年間。由於當時柑桔為本省重要外銷鮮果，黑星病為影響柑桔外銷品質之主要病害。因之研究較為積極，其重要成果簡述如下：

㈠病原菌有性世代之發現及感染源之確定：試驗結果指出，黑星病之有性世代子囊殼被發現於不同地區不同柑桔品種之果園內即將腐化之落葉上，證明病原菌之有性世代存在於本省，澄清該病之主要感染源問題。

㈡病原菌不同菌株病原性探討：從子囊胞子，枯葉組織，新鮮葉片組織分離或各種果實病斑組織分離而得之缺緣型菌株（即生長緩慢型菌株）均能無傷接種感染果實。在 1968年氣象條件下，從七與八月之接種結果顯示，得自硬化型或黑斑型果實病斑之菌株，接種後在果實上僅顯示雀斑型與腐敗型兩類病斑。果實繼續貯藏，雀斑型病斑可發育成為腐敗型。在12供試菌株中，得自子囊胞子之L—SA—1與L—SA—10兩菌株在果實上呈現強烈之病原性。所有全緣型菌株（即生長快速型），不論其來源，均能侵入果實但不引起病斑。

㈢完成黑星病發生生態之研究並提供防治方法之擬定：黑星病菌子囊殼之形成與子囊胞子之發育受氣象因子影響甚大。下雨、溫度、日曬、露水及土壤溫度均能影響子囊殼形成與發育。在低溫、長期日曬與雨量稀少的情況下，可遲緩子囊殼之發育。溫度在21～28°c 之間，最適於子囊形成與發育。一般而言，在子囊殼發育之最適溫度與雨量下，子囊殼成熟需時四至五週。在果園內大量子囊胞子釋放通常緊跟著下雨之後。在本省新竹新埔地區，由試驗結果可知子囊胞子通常集中於五月下旬至九月底，其持續時期長達四個月。另外，由葉片組織分離所得結果，黑星病菌初次侵入葉片時期與子囊胞子開始釋放之時期相互一致。通常春梢萌芽後二個月，即大量受感染，而夏梢及秋梢萌芽後不久即有可能受感染。總合上面所得結果，進一步推測黑星病之侵入期並提供擬定黑星病之防治措施。

二、柑桔油脂病之研究

本研究主要係對油脂病病原菌侵入期之探討，由本省北部之椪柑果園

內進行之藥劑撒佈試驗所得結果發現，於四月中撒佈鋅乃浦劑二次則可防治本病之發生。由此可以看出，在1966年之氣候條件下，柑桔油脂病原侵入葉片期在四月間。

三、柑桔瘡痂病之研究

爲尋求有效防治藥劑，從供試六種藥劑中，阻止瘡痂病病原菌產生胞子，以大富丹（Difolatan）最佳，其次爲穀仁生（Gurasun）及大生M－45（Dithane M－45）。富爾培（Phaltan）再次之，大生Z－78（Dithane Z－78）及雷彈又更次之。在田間撒佈試驗中，以大富丹、雷彈及大生Z－78之效果最佳。穀仁生之效果不穩定。大富丹於室內及田間試驗皆爲最優良之藥劑•穀仁生在室內試驗阻止胞子之效果甚爲良好，但在田間試驗則甚不穩定。雷彈於室內試驗之結果不理想，但在田間試驗則顯示良好之防治效果。

四、柑桔潰瘍病之研究

防治柑桔潰瘍病有效藥劑之篩選試驗，1966年爲防治柑桔潰瘍病，本研究室曾應用九種藥劑於溫室內進行盆栽試驗，其中以Dithane M－45加Copper sulfate 效果爲最優。接種前或接種後撒佈皆有卓越之防治效果。於果園防治試驗中，剪除病株之效果不顯著，藥劑以Copper sandoz加Nichinou phytomycin（Streptomycin）之效果最爲顯著。

五、台灣柑桔毒素病種類之調查及發生與分佈

採自外觀健全與罹立枯病柑桔植株之接穗，經嫁接於墨西哥雷木上，均可產生tristeza 病毒之病徵，證明tristeza 普遍存在於本省柑桔園。

從三十處果園採回柑桔接穗，經嫁接於指示植物citron（Arizona 861）幼苗上，發現有柑桔鱗砧病（citrus exocortis viroid）者有十六處。數處果園因使用酸桔爲根砧，外觀上未呈現病徵。但以廣東檸檬爲砧木之柑桔樹，則生長矮小，地上部份之砧木已產生鱗片狀開裂之病徵，並且已變成無生產價值的果園。十六處鱗砧病發生之果園中，柳橙品種佔六處，檸檬二處，其餘均爲晚崙夏品種果園。根據檢定結果，自台東採回八處晚崙夏果園四十餘棵樹中，除少數接穗死亡無法確定外，其餘均有鱗砧病存在，由是可知本病在台東栽培之晚崙夏品種已分佈極廣。1975 至 1977 年，從中南部地區所採集之柳橙接穗，亦同樣發現本病之普遍存在。

另外從九處不同果園採回不同品種之植株，經嫁接於 pineapple orange或Parson brown 幼苗上，發現有Psorosis及Concave gum病毒

。綜合以上檢定結果，本省果園除柑桔立枯病外，尚有 tristeza, exocortis . psorosis 及 concave gum等四種病毒。

六、培育無病毒柑桔種苗

本研究始自 1973 年，原先由本所植物病理系（負責病毒檢定）及園藝系（負責園藝性狀分析）共同擬定計畫綱要，並向農復會申請經費補助，隨後尚有其他單位協助。該計畫爲獲得優良無病毒之柑桔種苗，曾調查柑桔母樹，並先後經初選與複選之步驟、計獲外觀生長強健產量豐富之椪柑 132 棵、桶柑 50 棵、柳橙 80 棵及晚崙西亞橙 100 棵作爲母樹。隨後逐年採取果實行品質分析，並採取接穗以芽接繁殖於二年生健全廣東檸檬幼苗上，再經每日以 40°c 照光 16 小時及 30°c 無照光 8 小時交替循環溫度之熱處理三個月或更長時間，由幼苗採取新生嫩穗作嫁接繁殖、育成苗木後再利用不同指示植物檢定、獲得無立枯病， tristeza , psorosis , concave gum及 exocortis 椪柑及桶柑苗各 11 株作爲原種樹，分植隔離網室。以同法施以柳橙及晚崙西亞橙品種，雖經熱處理，但測定後仍含有 exocortis 病，故未有該兩品種之原種樹。此項結果爲本省首度成功獲得無病毒柑桔苗之研究。

七、完成柑桔立枯病急待澄清及解決之基本問題

(一)證明立枯病原在罹病植株不均勻分佈：立枯病複合病原經芽接於二年生健全椪柑苗上，經六個月後切取根、莖及嫩莖等不同部位組織檢定，就二年觀察所得結果，發現立枯病擬菌質體病原已分佈於整棵柑桔苗中，但病原存在於嫩莖之機會較多，根組織則較少。立枯病中之另一病原即 tristeza 病毒則分佈較爲均勻。

另一方面，若自田間初期僅 1 ～ 2 枝條呈現立枯病之罹病樹採集無病徵枝條，經檢定結果發病甚少，自發病中期或後期者，則無病徵枝條潛伏立枯病病原之機會較多。此種現象顯示立枯病病原初期可能僅存在於呈現病徵之枝條，然後緩慢移動於整棵植株，此項結果顯示早期發現病樹、砍除發病枝條，可減少病害之發生與蔓延。

(二)完成立枯病複合病原之分離並進一步確定其主要病原與 tristeza 病毒之關係：

立枯病病原問題，稍早均認爲係 tristeza 病毒所引起。1970 年代則認爲係 tristeza 病毒與擬菌質體病原（Mycoplasma-like organism , MLO ）所複合感染。本研究經過三年的試驗，以枳殼爲過濾植物，成功地獲得不含 tristeza 而僅含有立枯病病原之ＴＬ－

isolate 及C I － isolate，進而比較單獨病原（ tristeza 或MLO ）及複合病原（ tristeza ＋MLO ）在不同砧木之反應情形。試驗結果顯示，複合病原或僅含M L O病原之接穗經嫁接於酸桔、廣東檸檬及椪柑幼苗上，經3 ～4 月後，均產生典型立枯病病徵。僅含有tri-steza 病毒之接穗經嫁接於上述柑桔品種幼苗上，則未產生任何病徵，由是可知 tristeza 病毒不是立枯病之主要病原。但若將含有tri-steza 病毒之接穗嫁接在墨西哥雷木或其他感病品種上，則 tristeza 同樣造成柑桔嚴重之病徵。綜合以上結果，本省所謂柑桔立枯病之主要病原爲擬菌質體（本病原目前認爲可能是 gram － negative bact-erium ）。

㈢嘗試四環素樹幹灌注法治療柑桔立枯病，藉供防治策略之依據：

爲探討四環素治療立枯病之可行性，1975 年本所與農復會共同進行田間試驗。試驗所用四環素以 Tetracycline －HCI 爲主，由台灣氰胺公司提供。由結果顯示，罹病柑樹經過藥劑灌注後，新生葉片之葉色較未處理者爲綠，且有光澤、葉形亦大、顯示病勢減輕。總計二處試驗果園之結果爲①椪柑於處理之初，輕度病株有67株，觀察時其中53株病徵消退；原爲重度者10株，無減輕病徵；②晚生橙則輕度70株中有44株因處理而病徵消退，中度18株之16株轉爲輕度；重度者未恢復。所有對照之無處理病株，病勢維持原狀、或日益惡化。該項研究已成爲目前防治本省柑桔立枯病暫行辦法之依據。

㈣證實東方柑桔木蝨爲柑桔立枯病之媒介昆蟲：

立枯病媒介昆蟲傳播問題，爲近三十年來所有從事立枯病研究人員無法獲得澄清之問題。本研究室以室內飼養之四至五齡期木蝨若蟲或成蟲移到罹病柑桔病穗之新生嫩葉上吸食一個月，再移出供傳播試驗，費時三年，終於證實東方柑桔木蝨（Diaphorina citri）爲立枯病之媒介昆蟲，此項成果爲本省柑桔立枯病研究史上之一項重要突破，對於未來防治措施之擬定、貢獻至鉅。

八、麻豆文旦立枯症兆病因之鑑定

文旦柚在柑桔中屬樹勢較旺，生長較健之品種，在過去一百多年來之栽培歷史中，雖然一般果農沿用傳統粗放式栽培，但並無嚴重病害發生。文旦樹立枯曾於民國60年局部發生。64年，由於立枯現象普遍發生，遂受各方之重視。有鑑於此，農試所積極叁與此項工作之研究。綜合二年的研究結果，發現麻豆地區不論文旦、柳橙或椪柑之立枯植株，均已普遍存在與柑桔立枯病相同之病原，進而推測此種病原可能爲文旦植株葉片黃化、

硬化之主因。

九、木瓜輪點病之研究

木瓜輪點病毒之純系分離及回接成功，提供進一步研究之基礎．本省木瓜由於輪點病之為害，在民國64～66年間幾乎使整個木瓜栽培事業近於停頓。本研究將田間所採回二種不同病徵型之輪點病標本，以 0.025M 磷酸緩衝液研磨接種到Chenopodium quinoa 上產生單局部病斑，獲得純系病毒後，回接到木瓜苗上獲得成功，使本病毒各項基本研究得以進行。結果同時指出，病毒－I 可造成木瓜植株之萎凋，葉柄或莖幹彎曲下垂，葉片焦枯而全株死亡；病毒－Ⅱ則不造成植株萎凋而僅於葉部產生明顯之嵌紋。兩病毒除可感染木瓜外，寄主範圍均僅限於藜科及葫蘆科之瓜類植物，其中尤於南瓜上之病徵最有顯著之差異。本病目前已由鳳山熱帶園藝試驗分所繼續進行研究，除已獲得耐病品種外，尚配合輕症系統（mild strain）接種（由美國康乃爾大學提供）作為交互保護，並已實際應用於田間病害防治，以減少本病毒所造成之危害。

十、百香果毒素病之研究

經調查全省百香果栽培區，發現受病毒危害之植株主要產生黃斑型與嵌紋型二種病徵，中部埔里地區以黃斑型為主，嵌紋型次之。東、南部地區則以嵌紋型為主，黃斑型則甚少發現。經分離鑑定結果，確定黃斑型病徵乃由胡瓜嵌紋病毒（cucumber mosaic virus簡稱CMV）所引起；本病毒感染百香果除使葉片產生黃斑外，尚可造成果實之萎縮硬化。另外嵌紋型病徵則由一種長絲狀病毒所引起，根據各項試驗結果，鑑定為百香果木質化病毒（passionfruit woodiness virus，簡稱PWV）；此病毒造成百香果葉片產生嵌紋皺縮外，亦可危害果實造成硬化、畸型，而失去商品價值。

十一、百香果頸腐病與根腐病之研究

利用各種培養基及誘釣方法，可從罹病組織分離到多數的Nectria haematococca Berk and Br.（無性世代為同絲型之Fusarium solani 及少數的Phytophthora parasitica Dastur.。在溫室及田間接種試驗顯示P. parasitica 對紫色百香果有強致病性，只是田間分佈不廣，而N. haematococca（F. solani）在高濃度或有麥粒培養基接種源及有傷口之條件下，亦可致病。上述二種病原，可能為百香果根腐與頸腐病之主因。

十二、香蕉萎縮病之研究

證明本病非擬菌質體病原（Mycoplasma-like organism）所引起。香蕉萎縮病病株組織之徒手切片，經反射型螢光顯微鏡觀察結果，在葉片、主脈、葉鞘、球莖、根部及病株具有病徵吸芽的篩管細胞，呈現顯著特殊螢光反應。這些特殊螢光反應局限於篩管組織。健全蕉株之篩管組織則無此反應。同時香蕉病株與健株葉部切片，亦以Dienes'stain 染色處理後，經光學顯微鏡觀察，結果在該篩管組織皆無特殊藍色染色反應，此項結果表示本病病原並非擬菌質體。

十三、桑樹腫果病病原之鑑定與發生生態

證明本病由Ciboria shiraiana所引起，且僅爲害果實，不侵害枝條或葉片。感染源來自越冬菌核，於翌春形成子囊盤產生子囊胞子感染桑花。子囊胞子在8～28°c間皆可在水瓊脂上發芽，但發芽管在供試十四種培養基中皆不能長成菌落。本病菌對環境條件的要求甚嚴，僅在充足的水分及12～16°c下才能形成正常子囊盤，而且形成的時機要符合桑之開花期才能引起病害。實驗室中Atrazine 及Diuron 等殺草劑和Benomyl ,PCNB及Ronilan等殺菌劑，皆可抑制子囊盤形成。

十四、葡萄毒素病之調查

田間採回之葡萄葉脈黃化或斑紋之病株，經過汁液接種於紅藜或白藜產生單斑，分離後再繁殖，經寄生及血清反應試驗，發現可能爲番茄輪點病毒(tomato ring-spot virus)。上述病材料再以陰染法及超薄切片法之電子顯微鏡觀察，在病組織內存有多數球型病毒粒子，直徑約26－30nm。進一步證明葡萄脈黃爲tomato ring-spot virus 所引起。目前已將此病毒純化並製作血清成功，俾供田間大規模病害檢定之用。

Ⅳ、蔬菜及花卉病害研究

葉 忠 川

一、蔬菜病害調查

共調查21種葉菜類中有病害131種；3種花菜類中有病害20種；18種果菜類中有病害261種；15種莖菜類中有病害111種；9種根菜類中有病害89種。

二、蔬菜種子藥劑處理試驗

共測定15種殺菌劑對種子發芽之影響，結果顯示不同之蔬菜應用不同之藥劑，榨菜以Arasan 最好；結球白菜以Arasan 及Semesan Bel爲優；小白菜以Dithane Z-78 爲佳；甘藍以Semesan Bel爲佳；花椰菜以Isotox－25爲佳；羽衣甘藍以Aoasan 及 Dithane Z－78 爲佳。

十字花科黑腐病之病原菌以「昇汞」1500 倍浸種20分或以1000 倍浸10分鐘；或以「谷樂生」1000倍浸20分鐘均可殺死（目前有機汞劑已禁用）。

三、包心白菜軟腐病防治試驗

共分覆蓋稻草、覆蓋消毒過之稻草、覆蓋稻草後生長期加施銅劑、施用銅劑及無處理對照區等五種處理。結果顯示覆蓋稻草之效果最好，而且銅劑在夏季使用對包心白菜易生藥害，覆蓋稻草可以避免土壤中之病原被雨水飛濺到植株上造成感染。

四、衞地素防治蕃茄線蟲病及白絹病試驗

衞地素（Vorlex）對Pratylenchus spp；Helicotylenchus spp；Rotylenchulus spp；Trichodorus spp. 之防治效果優於OBCP（Fumazone），但對Meloidogyne spp. 則Fumazone 較優。兩種殺線蟲劑可促進植株生長增加產量，同時可抑制白絹病之發生。

五、台灣茄科青枯病之研究

包括青枯病菌菌體所含之多醣類以及各菌系間的細胞外多醣類之比較；以氣液層次分析法（Gas - liquid chromatography）分析16個Pseudomonas solanacearum 菌株之多醣類，發現組成變異甚大但可區分爲五類，各類別間之區分非常明顯；多醣類之化學組成L(+) 樹膠醛糖；α－

D(+)甘露糖；α及β葡萄糖；β－分解乳糖；氨基葡萄糖；L(+) 鼠李糖；β－分解乳糖酸及一些單糖。細胞外多醣類之組成除64號菌株較為特殊外其他差異不大，但量有區別，多醣類係經HTAB及KCl沈澱，再經酸水解，並以Sigma－ Sil －A處理轉化為TMS derivatives,再加以分析，酸水解產物可測出含D(+)fucose ；α 及 β－glucose; glucosamine ；α－D(+) mannose ；α－glacturonic acid ；β－galactose 及一些未定之化合物，但不含 rhamnose.

六、蕃茄簇葉病之研究

台灣之蕃茄簇葉病係萎黃型病害，可經嫁接傳染，發病潛伏期為35－55天，病組織篩管細胞內有多形性擬菌質體（MLO）存在，其直徑約為40－70 nm 與其他已知之簇葉病所發現之擬菌質體相似。

七、葱菌核病之研究

病菌可分為兩型，其菌核在室溫存活分別為66及88天，菌絲生長溫度分別為13～34°c 及 13～25°c ，最適生長溫度分別為25～28°c 與 19～22°c 。

八、蘆筍病害調查及莖枯病防治試驗

從民國五十四年開始，共進行七年，包括白蘆筍及綠蘆筍，分別至全省北、中、南部主要產區調查發病百分率與發病指數，並進行各種不同之藥劑防治試驗。調查結果顯示苗期以褐斑病最嚴重，生長期則以莖枯病最猖獗，萎凋病（立枯病）早期僅在屏東地區零星發現，但隨連作之年數而逐年增加，目前上述三種病害為本省蘆筍最主要的病害。莖枯病藥劑試驗分別在室內及室外進行，室內探討藥劑抑制菌絲生長情形，室外則進行噴射防治試驗，共發現有效之藥劑有Suzu tablet ，Arasan ，Dithane M－22 ，Dithane Stainless ，Difoltan ，Benlate ，Orthocide 等。

九、蘆筍莖枯病之研究

包括生理及生態學之研究，生理學方面顯示菌絲發育最適溫度為25～28°c ，最適 pH 為6～8 ，蔗糖8％較優，食塩濃度在0.3～3％間，病莖組織保存在－5°c 經過150天仍然可分離到病菌。從柄子器內釋放出之柄胞子在5～40°c 之恒溫箱內經過數天即死亡，若保存在柄子器內其存活時間顯著增長，但仍在一個月左右，若將病莖埋入砂土內，經7個月後仍能自15㎝深處病莖分離得到病原菌，病莖埋入砂土30㎝時，病菌可存活8個月。病菌之柄胞子能隨雨水沿莖及枝條流下至莖基部地面，地面上之柄

胞子亦能隨雨滴飛濺至莖及枝條上，傷口有助於感染，以上顯示園中丢棄之病株及活株上之病斑爲重要初次之感染源。

十、蘆筍立枯病發病要因之研究

調查本省主要蘆筍栽培區發現1～3年之筍田發生根腐、黃化、矮小而萎凋之蘆筍病株平均爲0.8～2.4％，4～6年者爲3.2～5.6，8年以上之筍田高達30～42％，筍田發病情形逐年增加，此等筍田因土中已有病菌，所以逐年衰退且不適宜更新。病原菌經鑑定有好幾種，但以Fusarium oxysporum f. sp. asparagi 和F. moniliforme 最多。砂質土壤比粘質土壤容易發病，上述兩種病原前者發病最適溫度爲25～30°c，土壤濕度爲16～21％MHC，pH 爲7，後者發病最適溫度爲25°c，土壤濕度爲21～26％MHC，pH 爲5～6。F. oxysporum f. sp. asparagi 以中性土壤，而F. moniliforme 以偏酸性土壤發病較爲嚴重。

十一、蘆筍立枯病藥劑防治試驗

供試藥劑及濃度：Demosan 0.012 kg/l，Benlate 0.012 kg／l，Thiram 0.024 kg／l，Topsin 0.009 kg／l，Bavistin 0.012 kg／l，Vitavax 0.012 kg／l，將經過蒸氣消毒之土壤加入上述藥液中調成泥狀，再將筍苗浸於藥泥中20分，然後種植，經觀察一年後之發病率，六種殺菌劑處理區之發病率均比未施藥對照區爲低，但經過二年即無差異。另外選四年生發病之蘆田行灌注防治試驗，其結果仍與浸苗法相同，第一年有差異，有二年即無差異。

十二、馬鈴薯毒素病之研究

從民國五十年開始共進行七年，第一年調查發現最常見爲捲葉病，縮葉病次之，經鑑定爲PVX及PVY群之病毒。後來則採用PVX及PVY之血清，從田間採取每株之樣品，檢定是否被感染，淘汰病株，每年每期在同一塊田調查二至四次，連續數年，其目的在獲得無病種薯供一般農民之用，到第七年的有96％之種薯爲健全，品種間感病性差異甚大，農林一號比五峯種感病。

十三、Rhizoctonia solani 各菌絲融合群對馬鈴薯侵害情形

五峯及克難兩品種對Rhizoctonia solani引起之黑痣病均屬感病性。生育後期五峯之發病率爲31.2±3.2％，收穫前五峯及克難分別爲52.7±7％及16.4±3.7％。R. soloni 各菌絲融合群（TRAG）侵害馬鈴

薯比率爲：TRAG 1 佔 9.3 %，主要由莖部侵入後蔓延至莖基部及塊莖上；TRAG 2 佔 11.1%，本群病原性較弱，主要危害莖部；TRAG 3 及 TRAG 4 各佔 39.9%及 38.9%，均可分別由莖、莖基部及種薯侵入危害。

十四、根瘤線蟲對薑致病過程之研究

根瘤線蟲（Meloidogyne incognita）侵入薑塊莖後不形成明顯之腫瘤。第 2 齡幼蟲自塊莖鱗片狀葉着生處內側侵入，使細胞變褐壞疽。第 2 齡幼蟲也從根冠附近侵入根系，移動到維管束附近攝食及生長，並刺激形成不正常組織。土溫30°c 時該線蟲完成一世代在根系要21天，但在塊莖要40天。根系內成熟雌蟲釋放卵塊到外面成爲第二次之感染源，塊莖內者卵僅留在塊莖內。

十五、草莓葉芽線蟲之鑑定和生態研究

本省夏季草莓植株發生矮化相當嚴重，自田間罹病株分離出一種葉芽線蟲，經其形態學之特性鑑定爲 Aphelenchoides besseyi 。該線蟲在10～32°c 皆可繁殖，但以28～32°c 最佳。本病在田間之消長受氣溫變化之影響，三月間氣溫開始上升時發病也隨着上升，七至九月發病率可達60～80%。線蟲存於未張開之芽苞內，侵害生長點，並隨葡匐莖和不定芽之生長，傳播本病害。溫湯浸苗不適於防治本病。以萬強、毒線蟲、好年冬、巴拉松及地蜜等殺線蟲劑進行藥劑防治試驗，結果顯示施藥後一個月內可顯著抑制本病，隨時間之增加，藥效則不甚明顯。

十六、韮菜抗銹病篩選及藥劑防治試驗

共測定獲自中興大學之大葉南洋、超廣巾、黑葉、赤葉、呂宋種、年花、大漁、常綠大葉及仙台等九個品種對銹病之抵抗性，結果顯示九個品種均無抵抗性。防治試驗之供試藥劑、稀釋倍數與施藥間隔日數：利總寧 750 倍每 7 天一次；銹克優 1600倍、拜線通 1000倍、克力生 2000倍、殺普 750 倍及殺可淨 1000倍等均每10天一次，以三得錳爲對照藥劑，並以不施藥區做對照共八個處理，採完全逢機區集設計，三重複，結果顯示供試藥劑均有防治效果，但藥劑間有差異，對照藥劑、克力生及殺可淨之效果最佳，利總寧、銹克優及殺普次之，拜線通又次之，克力生易生藥害應注意。

十七、茱豆白絹病防除試驗

於室內及溫室內，探討數種種子殺菌劑對茱豆白絹病菌生長之抑制效

果及對菜豆種子發芽及生長之影響，結果顯示抑制病菌生長效果最優者爲 Granosan 及 Ceresan 。對促進種子發芽及生長最優者爲 Semesan 。對抑制病菌生長及促進種子發芽同時有效者爲 Semesan，綜合判斷以 Semesan 0.3 %之效果最佳。

十八、菜豆銹病之研究

㈠國際菜豆銹病圃—民國七十年自南美洲之國際熱帶農業研究中心（CIAT）引進國際菜豆銹病圃（International Bean Rust Nursery）種子一批共 100 個品系，在本所測定二季，觀察對銹病之抵抗性，並將結果寄回 CIAT 統一發表。

㈡菜豆抗銹病篩選及銹病菌之生理小種——從國際熱帶農業研究中心所獲之品系，另外從美國農部及台中場共獲得 153 個菜豆品系，經過二年三季之田間抗銹病測定，發現抗病性反應者有 Nep － 2 等 85 個品系，中抗者有 Compuesto Negro Chimaltenango 等 16 個品系，中感者有 Veracruz 1 － A － 6 等 10 個品系，其餘 U S 3 等 42 個品系爲感病型。從農試所、種苗場、屏東、台東及花蓮等地採集之菜豆銹病菌，經過在 US3，181，643，111，765，780，814 及 GGW 等八個判別品種測定之結果發現本省之菜豆銹病菌有 15 個生理小種，農試所有 6、7、18、24 等四個生理小種；種苗場有 5、6、9、11、15、19 等六個生理小種；屏東有 14、15、18、23、24、25、26、33 等八個生理小種；台東有 14、18、23、26 等四個生理小種；花蓮有 18 及 22 等二個生理小種。

十九、豇豆毒素病之研究

㈠病毒種類之鑑定——共鑑定兩種病毒，分別爲蚜媒嵌紋病毒（CAMV）及黑眼豇豆嵌紋病毒（BI—CMV）。CAMV之之長度爲 750nm，由機械或蚜蟲（Myzus pensicae）以非永續型方式傳播，耐熱度爲 55 ～ 60 ℃，耐稀釋度爲 10^{-4} － 10^{-5}，感染力在 20℃ 可保存 7 － 8 天，病毒濃度在豇豆植株上於接種後 14 天最高，可感染大多數荳科植物，煙草葉片可形成局部黃斑但不感染其他茄科植物，在千日紅之葉片造成局部病斑。BI—CMV之長度爲 720nm，由機械或蚜蟲以非永續型方式傳播，具種子帶毒現象，耐熱度爲 55 ～ 60℃，耐稀釋度爲 10^{-3} － 10^{-4}，20℃ 可保存 5 － 6 天，可感染茄科中的 Nicotiana bensamiana 但不感染 N. tabacum，可感染多數荳科植物但不感染豌豆及黑豆，Chenopodium amaranticolor 及 C. quinoa 均爲良好局部病斑寄主。SDS

血清反應試驗與美國發現之BI－CMV 相同。

㈡ CAMV對產量及品質之影響——於網室內進行，本省主要之長豇豆品種感染CAMV後每株之總莢數、種子數、及乾重均顯著減少，但一豆莢之長度、豆重及所含之種子數與豆重則未減少。

㈢豇豆品系抗毒素病篩選——自國內外共收集68個豇豆品系，測定對胡瓜嵌紋病毒（CMV）及豇豆蚜媒嵌紋病毒（CAMV）之抵抗性，結果在68個品系中均未發現有對此兩種病毒具免疫反應之品系，但對CMV有一個抗病品系，9個中抗品系。對CAMV有6個抗病品系，5個中抗品系，其餘均爲感病或極感病品系。

二十、豌豆病害之研究

㈠豌豆根部病害之鑑定——民國七十年開始發現本省之豌豆受土壤傳播性病害之危害非常嚴重，當豌豆開始進入收穫期植株即黃化萎凋死亡，經研究證實主要受根腐病及萎凋病感染所致。根腐病由Fusarium solani f. sp. pisi 所引起，植株受害時先在莖部近子葉處出現病徵，然後向下擴展至主根並破壞鬚根系統，向上則擴展至離地面1～2吋處，使根部或莖部之皮層縊縮，變成黑褐色，由於1～3節之維管系呈紅磚色受到破壞，植株由下往上黃化萎凋。接種試驗顯示台中11號比台中9號罹病。萎凋病由Fusarium oxysporum f. sp. pisi 所引起，幼苗期被感染時由下位葉逐次變黃，維管束在下面幾節變成紅磚色，最後造成萎凋死亡。近開花期被感染者，葉片先失去正常綠色，而後植株一側呈現萎凋，最後死亡，紅磚色維管束可直至莖的上部。

㈡引進豌豆抗根腐病品種及萎凋病菌判別品種——民國七十年由華盛頓州立大學及威斯康辛大學等共引進45個品種在本所試驗田及網室進行品種性狀及適應性觀察，並繁殖種子供抗病篩選及病菌生理小種研究之用。

㈢根部病害抗病品種篩選——於網室內做成根腐病及萎凋病綜合病圃，檢定台中11號、台中9號、在來白花及國外引進之45個品系之抗病性，結果發現74SN3N3，74SN5，P.I.792022，P.I.181917，P.I.242028，VR74－1492－1，WSU 23，P.I.140295，P.I. 201497及P.I. 203064具有抵抗性，可做爲抗病育種親本。

㈣根部病害防治法之研究——民國七十一年開始進行，第一年在室內於培養基上及溫室內於砼石上進行不同處理，選出80％ Arasan wp、50

% Captan wp 及 80% Difolatan wp 等三種藥劑較為有效。第二年在本所試驗田及彰化溪湖農家經過種兩期水稻後輪作豌豆田進行此三種藥劑不同處理之藥效評估，結果顯示，與水稻輪作可有效減低病菌之密度，種子以此三種藥劑拌種可保護生育初期免於被感染。

二十一、西瓜蔓割病之研究

民國48年至50年進行，發現本省西瓜有8種病害，其中以蔓割病、毒素病及蔓枯病最嚴重。不同菌株之蔓割病菌在不同溫度及不同 pH 值之生長略有不同。七種殺菌劑中以 Similton 及 Soilein 對蔓割病之治療效果最優。

二十二、胡瓜品種抗露菌病試驗

民國36年觀察17個胡瓜品種對露菌病之抗病性，發生罹病程度較小者有早生節、落合三號、三枚目節、台中余蒔及雙溪在來等五種。

二十三、絲瓜嵌紋病毒之鑑定

民國71年於全省各地採集絲瓜毒素病標本，發現最多者係屬一種 PVY 群病毒，就寄主反應而言與WMV－1（西瓜嵌紋病毒）相似，但內含體却不同，血清學測試亦無血緣關係，與WMV－2 之內含體相同，但寄主範圍不同，血清學上亦無血緣關係，又與WMV－3 亦無血緣關係，因此稱為絲瓜嵌紋病毒（ loofab mosaic virus ）簡稱LOMV。

二十四、矮南瓜黃化嵌紋病毒之分離與鑑定

民國73年在胡瓜上共分離到9個病毒分離株，此種病毒在胡瓜葉片造成嵌紋、萎黃、皺縮或杯狀形。在葫蘆科植物造成系統性感染，在 Chenopodium amaranticolor、C.quiona、Nicotiana benthamiana、Gomphrena globosa 及部份豆科植物造成局部病斑。DEP 為 $10^{-4}-10^{-5}$，耐保存度為9～11天，TIP為55～60或60～65°c，因菌株而異，長度為740 nm，由美國獲得之矮南瓜黃化嵌紋病毒（ZYMV）抗血清，利用 ELISA 測定9個病毒分離株病組織粗汁液反應吸收值最低為 0.743，而健全者為 0.170。SDS 測定發現本省之病毒與義大利之 ZYMV抗血清有反應，且與ZYMV－Florida抗原形成沈澱帶互為融合，證明本省之病毒與美國及義大利之 ZYMV有血緣關係，可能為相同之病毒，同時本省之 ZYMV血清與WMV－1及PRV抗原無反應。

二十五、絲瓜簇葉病之研究

民國72年證實絲瓜簇葉病原可經菟絲傳至長春草而且其病徵與其他簇葉病原所造成者不同，長春草爲首次報告絲瓜簇葉病原之寄主。長春草及絲瓜被感率後，病組織切片以 Diene's stain 在光學顯微鏡下可見藍色反應，表示篩管內有MLO存在。

二十六、胡瓜萎凋型病害病害之研究

民國68年開始發現本省之胡瓜有兩種萎凋型病害；(1)黃化萎凋型、經分離、培養及接種及鑑定，證實爲鎌胞菌 Fusarium oxysporium f. sp. cucumerium 所引起，分佈在竹山、國姓、北港、九如等地，罹病株矮化，由下位葉往上黃化，終至萎凋死亡病株之維管束褐化，本病菌只能感染胡瓜，對西瓜、甜瓜、南瓜、絲瓜及苦瓜均無病原性，其培養性狀與西瓜蔓割病菌截然不同。(2)青枯型萎凋病（疫病），遍佈全省栽培區，爲最重要的病害，夏季高溫多濕，常在雨後隔天，整行植株罹病，葉片下垂，急速萎凋死亡，莖基部水浸狀隘縮，經分離培養培果 Phytophthora melonis 佔 78.6 %，P. capcisi 佔 10.1 %，Pythium aphanidermatum 佔 6.4 %，及少數之 P. parasitica 及 Py. spinosum。經在20個胡瓜品種之接種試驗，再分離則以 P. melonis 最高，佔84%，因此本省之胡瓜疫病應由 P. melonis 所引起。目前正進行防治法之研究。另外本省之胡瓜疫病菌記載有 P. drechsleri，P. melonis，P. melongenas 及 Py. aphanidermatum，經從國外獲取許多這些病菌之模式菌株，經形態比對結果，亦證實本省之胡瓜疫病菌應爲 P. melonis 引起。

V、食用菇類研究

胡開仁

一、洋菇的研究與發展

台灣洋菇的眞正研究與發展，始於台灣光復後民國四十二年，本所爲配合政府農業經濟建設政策發展方案，改善農林經濟，提倡農民副業，增加收益。透過各種私人關係與管道，由歐美及日本各國引進洋菇品種多種，分別繁殖培養，試種獲得成功。翌年獲得農復會資助經費，積極加強試驗研究與示範栽培，並將研究成果與栽培方法，編印成手册，介紹農民，頗受農民歡迎，大量栽培生產，因外銷市場未能即時建立與開拓，內銷市場又有限，致所生產的洋菇一時無法銷售，形成市場飽和，供過於求，棄置於地，農民因此蒙受莫大損失。四十九年政府邀請有關機構，於台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、彰化、雲林、嘉義及台南等地區，從事洋菇計劃生產，加工與外銷，自此本省洋菇生產事業爲之大振，迅速發展與成功，躍居世界洋菇外銷國家之首位，每年爲國家賺取很多外滙，曾年達新台幣40億元。台灣洋菇能由無變有，由進口變出口，成爲我國近幾十年來重要外銷農產品，今後更須加強研究，提高單位面積產量與品質，降低生產成本，以利外銷。

㈠洋菇品種改良

洋菇品種改良的目的在於提高單位面積產量，改善品質，增加農民收益，改善農村經濟，期能獲得菌絲生長快，出菇早，產量高，菇形佳，不易開傘，第二、三週期菇體大小正常堅實，毛茸及鱗片少，適合加工製罐外銷的洋菇品種。

自民國42年開始，先後由國外引進52個洋菇品種，經單胞選育優良品種，全面推廣者，計有 208 ,US , ML , SW － 34, 54－1 , 54－2 , 54－3 , 54－7 , 55－4 , 59－44 等。民國68年，將歷年搜集的國內外洋菇系，行担孢子多孢分離培養及子實體不同部位之組織分離培養，經三年產量與特性比較，及區域適應性試驗，選獲一質優豐產洋菇菌絲體，於71年全省全面推廣栽培，72年命名爲洋菇台農選一號品種。此品種推廣至今，其全省平均產量爲53公斤／坪，較69／70年期末推廣前，全省平均產量只有 39.54 公斤／坪者，增產34%，如以目前總栽培面積 1,197,505 坪計，全省菇農將可增加收益計新台幣四億壹仟玖佰餘萬元。

民國66年起，突破洋菇雜交育種技術，自近白與雪白兩類洋菇品

系分離41與47個特異單胞菌株，行其間之雜交，獲323個成功組合，經五年的產量與特性比較試驗，包括三年農家栽培試驗及一年區域適應性試驗，獲得一具有獨特優良性狀之雜交異核體，於72年命名爲洋菇台農二號品種，提高單位面積產量至70公斤／坪，使本省洋菇品種改良由選種方式進入雜交育種之新紀元。由於台農二號爲較耐高溫品種，可在每年十月底出菇，比一般品種十二月初出菇者，提早將近二個月又四至五月尚可作第二次栽培生產，因此使消費者得到多出四個月之鮮菇供應時間，同時生產者亦可由於多栽培二季之洋菇而多收二倍以上之利潤。

㈡人工合成堆肥之研究

過去洋菇栽培材料都採用馬糞，近年工業發達，飼馬者日少馬糞來源穫得不易，42年農復會贊助本所經費，利用農家收割之稻草加化學肥料，研究以人工合成堆肥代替馬糞，栽培洋菇穫得成功，洋菇之能普遍栽培，本研究厥功甚偉。

㈢洋菇堆肥製作方法之演變

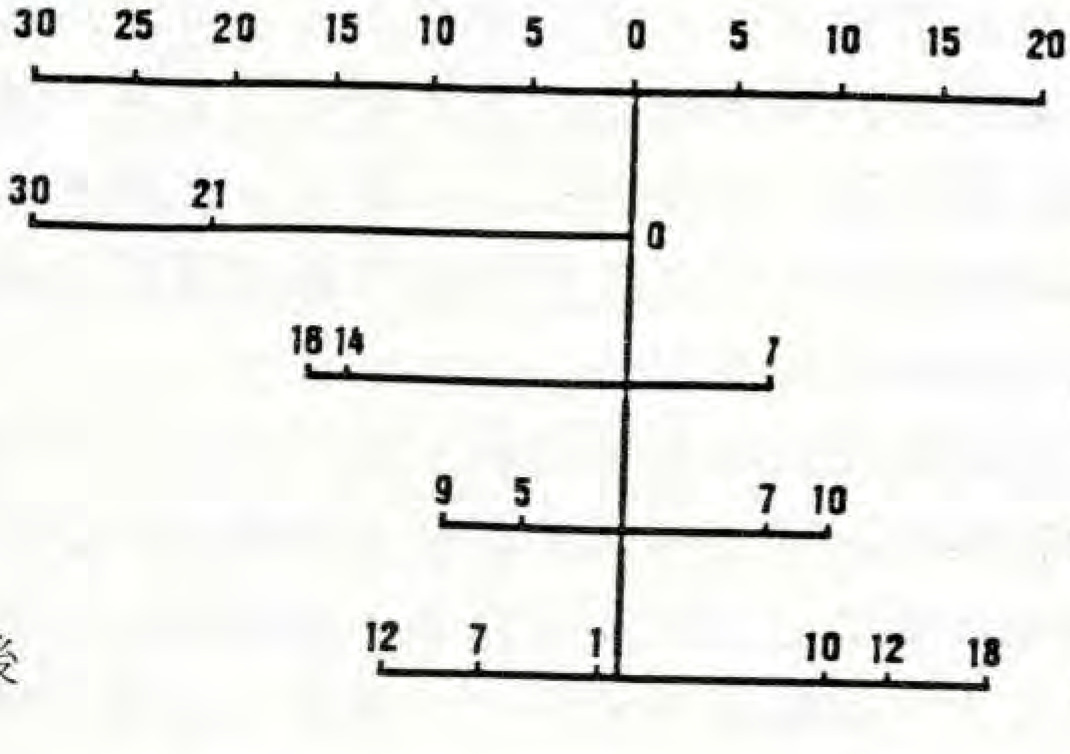
本省洋菇堆肥堆製方法，自民國42年（1953）起，至目前民國75年（1986）止，大致可以分爲：⑴早期堆肥期，⑵長期發酵期，⑶短期發酵期，及⑷菌床發酵期等四個階段，在以上之發展過程中，因配合品種及栽培技術之改良，不但在人工及成本方面逐期得以大幅減少，且在單位面積產量方面，也有明顯的提高。

早期堆肥，自民國42至55年（1953至1966）間，由最早堆製三十天，漸漸改爲堆製二十一天，稻草不切斷，即行加水與化肥堆積，不實施後發酵，故需翻堆六至七次，50坪份之堆肥需翻堆人工42至49工，而產量只有8至18公斤／坪。民國56至62年（1967～1973），採用切草機將草切爲四段及後發酵，故堆積時間也縮短爲十四至十六天，人工也減爲30至36工，洋菇產量却較前期18公斤／坪，一躍而達35公斤／坪。

到民國63至72年（1974～1983），推廣短期發酵，更將稻草切爲一寸左右，堆積時間更減爲五至九天，人工減爲8至12工，產量達45至60公斤／坪。

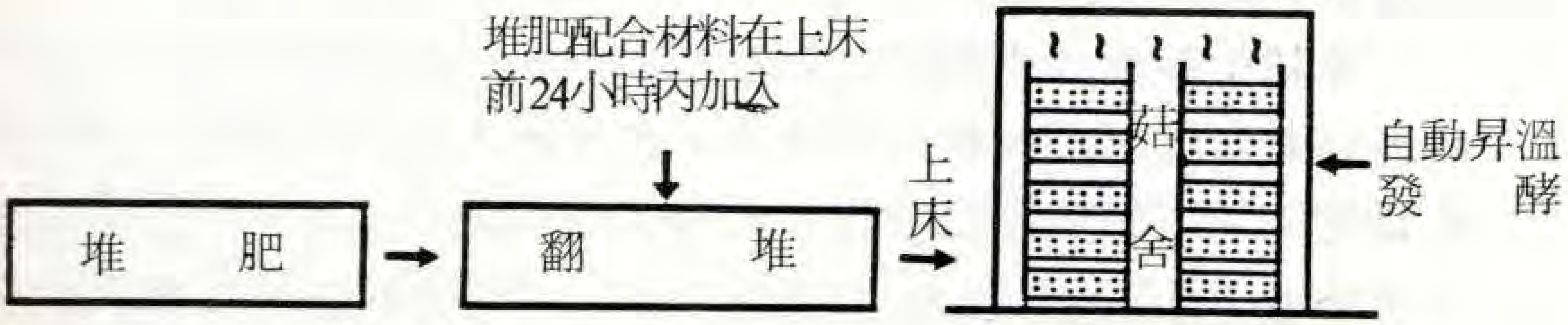
民國73年（1984）推廣「菌床發酵」，本方法可依栽培者之設備、習慣或工作調配之需要，將稻草堆肥材料，加水堆積一天或七天，甚至十二天，然後在堆肥上床前24小時內，將配合材料一次加入堆肥中混拌均勻後，隨即上床，進行後發酵，後發酵時間，依前堆積時間及後發酵微生物成長狀況而定，一般前堆積十二天者，後發酵十天以

上，前堆積一天者，後發酵十八天以上。本方法，因翻堆次數只需一至二次，故翻堆人工只需 4 至 8 工／50 坪／棟。而在後發酵之用油方面，因堆肥上床後，在菇舍中，可以自動昇溫發酵，故用量很少，甚至在氣溫適當時間進行，可以完全不需用油加溫，即可達到所需之溫度要求，不會如傳統發酵方法，因配合材料需分期施用，且最後一次需經三至五天之堆積才能上床，而致熱量不夠，一定需人工加溫才能完成後發酵的目的（如下表一及圖一、圖二）。至於單位面積產量，至民國 75 年（ 1986 ）已可達 55～ 120 公斤／坪。

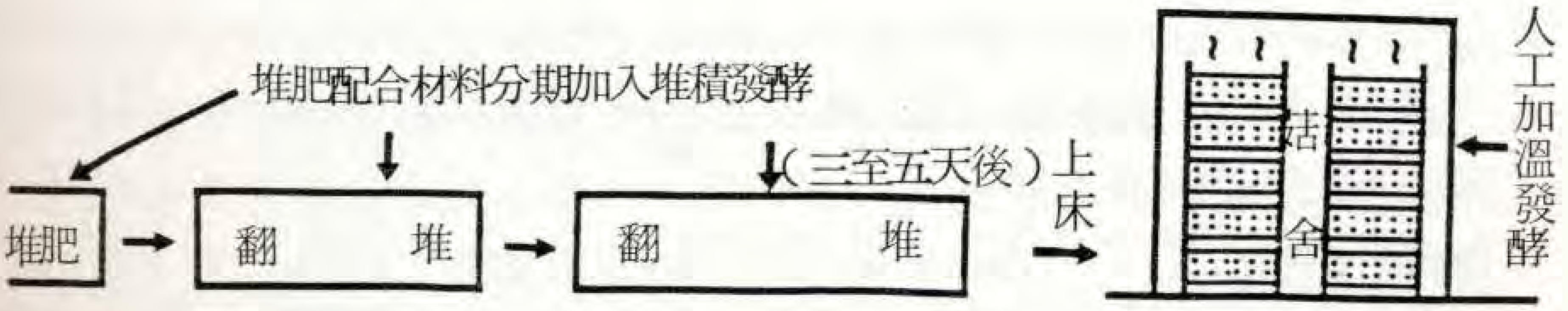


公元	翻堆次數	翻堆人工	燃油量 ℓ／棟	產量 kg／坪
1953-'66 早期堆肥	6—7	42-49	0	8—18
'67-'73 長期發酵	5-6	30-36	100-200	25-35
'74-'83 短期發酵	2-3	8—12	100-200	45-60
'83 以後 菌床發酵	1—2	4—8	0-50	55-120

表一　本省洋菇堆製演變概況



圖一　菌床發酵法示意圖



圖二　傳統堆積方法示意圖

(四)洋菇覆土技術之研究

洋菇覆土在洋菇栽培上是一項非常重要而不可缺少的工作覆土材料的好壞，對將來洋菇的產量與品質有莫大的關係。因此我個人對於洋菇覆土材料的種類，材料性狀與品質，以及含水性與病蟲害等，必須加以考慮，同時還要注意覆土材料的來源是否充沛，開採有無危險與交通運輸上的困難，這都與將來利用的價值，成本與推廣有其直接的關係，過去國內外洋菇學者專家改良洋菇覆土的方法，有利用土壤良劑（ Polyvinyl Alcohol ），泥炭（ Peat），泥苔（ Peatmoss），蛭石（ Vermiculite ），綠肥，微生物及其他有機物質等，來改良土壤理化性狀與含水性。雖有成效，却因來源不易，成本過高無法推廣，及就本省農家現有的材料如穀殼紛、蕉渣濾泥、木屑（種過其他菇類）加以適當的組合與調配，用來改良洋菇覆土，促進洋菇菌絲發育生長良好，改善出菇形態與品質。成功後材料易於獲得，成本低廉，推廣時當能普遍獲得菇農們的採用。

試驗結果顯示利用農家自有的穀殼紛，加3％硝石灰與適量的水，堆積醱酵腐爛殼粉與70％紅土壤充分混合，調整PH 值為6.8，並以一般紅土壤為對照，覆蓋已長滿洋菇菌絲之菇床面上，厚3公分，每處理五坪，重覆五次，試驗區出菇早而且整齊，菇體組織堅實，產量統計分析，每坪試驗區高出對照區5％，一般言之，都較對照區為佳，值得進一步研究與推廣。

(五)洋菇病害與預防措施

洋菇生長最適的環境，亦是洋菇病害發生最好的環境，台灣洋菇病害隨著洋菇栽培面積逐年增加，而有擴大蔓延之趨勢。除影響洋菇品質外，尚可造成洋菇減產，平均每年高達5％。目前較重要病害有腦菌病Diehliomyces microsporus （異名Pseudobalsamia microspora），褐痘病（Mycogone perniciosa ）褐斑病（ Verticillium malthousei 及V. psalliotae ）白黴病（ Cladobotryum variospermum ）褐枯病（ Pseudomonas tolaasii）歪頭病病原菌未明確，僅知與細菌Pseudomonas sp. 有關。毒素病為一種新的病害，但漸漸造成嚴重的危害。其次要病害有綠黴病、線蟲病、畸形病、滴水病等及其他雜菌為綠毛殼菌、褐皮病、白皮病、墨水菌、口紅菌、綿絲菌等所引起之為害。

防治原則：

1. 合理的栽培方法：即在堆肥製造過程中，利用後醱酵（ Peak heating ）來殺死病蟲，則堆肥中已成為很乾淨，病蟲不易以此為繁衍

場所。另外適度的調整 PH 值，例如在 PH 值高時，白皮病菌（whiteplaster moulds ）易產生，則可由降低 PH 值來控制。

2. 一般的清潔措施：由外界引入的病蟲害亦應重視，爲了避免此種感染，清潔工作是很重要的，如(1)增加過濾裝置（ filter）可避免昆蟲及帶毒素病的孢子進入菇床(2)考慮栽培場是否和其他已產生病害之菇舍相連，若有此情形則應避免(3)使用過後之菇舍應將它加熱消毒（ Cook out 70 ℃ ，12小時 ），且堆肥應迅速搬離(4)在空菇舍中之木板部份應用五氯酚鈉（ PCP─Na ）處理。

3. 利用抵抗性品種：對於特定的病害，必須尋找抗病品種，例如已知高溫菇（ Agaricus bitroquis ），可抵抗枯死病（ die back）另外發現 Claron A_4 ，Somycel ，11 ，Le lion B_{86} 等品種亦具有不同程度之抵抗性，又如在荷蘭有一家栽培場，每年由於採用 Le lion B_{92} 而導致感染細菌性斑點病（ Bacterial Blotch）的比例在十五％左右，後來慢慢試驗發現 Le lion B_{62} 可稍爲抵抗細菌性斑點病（ bacterial blotch）而使罹病率降爲五～八％。

4. 使用藥劑：藥劑可用來殺死害菌及害蟲，亦有限制其生長的功用，但應注意減少對生物平衡之破壞，及對人體之爲害。

二、高溫菇之研究與推廣

高溫菇（ Agaricus bitrguis ），爲一種極類似洋菇（ Agaricus bisporus），同屬不同種之菇類， 1969年，本省最先發現於台中林養菌園之廢洋菇床，經本所對其生理、栽培及加工之深入研究，並逐年推廣，至目前 1986年之結果如下：

1. 菌絲生長以 30°c 最好，15°c 以下及 40°c 以上，15 天內不會生長，39°c 爲菌絲生長最高臨界溫度。
2. 菌絲在 pH 5.1 ～ 7之範圍均能生長良好，至 PH4 及 PH10 時，則生長有顯著不良的現象。
3. 堆肥水份含量在 56～79％範圍內，菌絲均能正常生長，其中以 56％左右生長最快，46％以下則生長不良。
4. 供試培養基中以馬鈴薯堆肥洋菜培養基生長最好，堆肥洋菜、玉米堆肥洋菜及玉米洋菜三種次之，Czapek，培養基最差，菌絲亦稀弱，馬鈴薯洋菜培養基生長亦慢，但菌絲濃，且在菌絲上極易形成小菇體。
5. 菇蕾（ Pin head）或菌絲體塊（ Primordium ）。之發生以 30°c 最多。25 或 35°c 時亦可以發生，但數量較少，20°c 以下，則幾乎無法形成。
6. 在 25 、30 、35°c 三種溫度下，相互變溫培養，無論其由以上之高溫培

養後移於低溫培養，或反之，均能形成小子實體或菇蕾。

7. 子實體之形成與光線之關係不大，在 0 － 1000 Lux，下均能出菇，爲管理方便以 50 － 100 Lux 之光照較爲合宜。

8. 本試驗用糙米培製之菌種，每坪份折合用 1 、2 、4 、8 、16 瓶／350(g) 等處理，經栽培統計分析結果，除用 1 瓶／坪者，產量有顯著較差外，其他均無顯著之差異。在實用上似應用 2 瓶／坪較爲經濟，但如爲提早出菇或減少害菌發生的機會，增加菌種用量，亦爲一可行之方法。

9. 本省之氣候下，一般以 4 ～ 10 月間均可栽培，與一般洋菇可以配合作週年栽培。

10. 高溫菇據國內外學者之鑑定確屬 Agaricus bitorquis ，再經生物及加工食用有關試驗資料，顯示確定供食用。

11. 加工冷凍乾燥成品不亞於洋菇，製成罐頭以作切片爲適，製成鈕粒者，因此菇有一層薄膜影響外觀至大。

12. 自 1976年，經農林廳正式推廣作爲製罐、什錦罐、塩漬、冷凍外銷原料及本省夏季蔬菜用後，至目前每年之栽培面積，經統計爲五～廿萬坪。平均產量第一年爲 11.5 kg／坪，後經不斷的改進，至目前爲 45kg／坪，最高產量可達 90kg／坪。

三、鮑魚菇品種改良

夏季鮑魚菇（ Pleurotus cystidiosus Miller ）可在 23 － 28 ℃ 產生子實體，栽培時病蟲病發生少，可應用休閒洋菇菇舍栽培，供鮮銷或加工製罐，增加菇農副業收入，提高菇舍利用率，間接降低洋菇生產成本。唯省產夏季鮑魚菇菌系，雖傘肉厚而結實，但菌絲生長與出菇地緩慢，週期不顯著，產量低，生產期間太長，降低菇舍利用率，極須加以改良以提高品質與產量，繁榮農村經濟。

民國69年開始，先後由美國ATCC 引進ATCC28597 ，ATCC28598 ，ATCC34678 ，ATCC36499，品系及由日本引進 IFO － 30607 ，IFO － 30725 ，IFO － 5508 － 5 － 1 ，與省產的TAP1 ，TAP2 ，TAP3 ，TAP5 ，TAP6 ，TAP7 ，TAP8 及 TAP9 ，進行品種選拔，同時，利用單胞分離株雜交方法，進行育種，結果自省產菌系 TAP2。與國外引進菌系 ATCC28598，間之雜交選獲一雙核體“ C2 × K9”，其菌絲生長快，出菇容易，菇體外觀佳，傘肉厚血鮮嫩，夏季 7 － 10 月栽培，70－90 天內每公斤培養包產量可達 300 公克以上，較同期栽培之省產菌系高 25 － 40 %，其栽培產量穩定，極具商業栽培價值。

四、金針菇品種選育及栽培法改進

金針菇原爲一種野生菇類分佈於我國、日本及歐美各地，大都出現於冬季寒冷時，1928年由日本人森木彥三郎首先研究出金針菇的人工栽培法。

近年來本省菇類栽培發展上，金針菇僅次於洋菇，其產品除供鮮銷外，並可加工製罐而外銷至東南亞及歐美。惟目前菇農栽培之品種乃是以高價由國外購入，且栽培在攝氏十度的栽培室，經一年半載，有減產與品質變劣退化之趨勢故必須廣泛收集新品種從事品種改良與更新，提高產量與品質，進而由各品種間選出較優之特性進行雜交選育較適合於高溫栽培之新品種，以節省能源及栽培成本。

民國70至73年間分三個時期實施研究。民國70至71年間即廣泛收集國內外金針菇品種並利用育種方法篩選豐產質優，較耐高溫且抗病蟲害之新品系，供作栽培推廣，並以眞空超低溫冷凍貯存法以保金針菇優良之遺傳特性及建立金針菇優良品種繁殖推廣體系，以解決業者自行採種與保存之困難。71至72年間即將前期所選獲之二個耐高溫品系與二個豐產品系之單孢菌株經培養比較觀察後，選出各品系優良之單孢菌株在PDA，培養基中進行所有可能之交配試驗，進一步作雜交雙核體之出菇篩選工作，並以其親本爲對照作不同溫度實際栽培比較，記錄出菇溫度，菇體性狀、產量等以選出豐產質優且較耐高溫之新品系，供作栽培推廣。72至73年間將前期選獲優良之品種單孢菌株進行配對雜交。經篩選整理獲得160個"雜交雙核體"將在今年度作實際栽培試驗以選出適合高溫栽培且品質產量皆優良品種，供推廣之用，期能節省能源與栽培成本。

食用菇類之研究與發展，非一蹴可成，必須長期計劃與人員分期努力研究實施。目前所選育出之雜交品種，經初步出菇溫度試驗可發現在14－16°c時出菇情形較其親本爲佳，但尚無法確定其菇體性狀與品質的穩定性，因此必須進一步的尋求適當的環境以實際栽培。

五、木耳品種選拔及特性研究

木耳是人類最早利用爲副食品的菇類。早先木耳的來源多取自野外，近年來台灣經濟成長快速，生活水準提高，營養方面顯得熱能過剩，而且科學家已證明木耳對降高血壓有良好的效果，故木耳的需求量愈來愈多，每年外銷日本及東南亞一帶約兩千餘公噸，爭取不少外滙，而外銷的品質管制要求甚嚴，但野外的木耳獲取不易，因而需收集野生品種，逐一進行各種篩選試驗，以選出質優豐產木耳品種，供作農民繁殖推廣栽培。

民國71至74年間廣泛收集33個木耳品種，利用分離培養法，將其菌絲接種於PDA 培養基上觀測各品種間對溫度PH 值以及製作麥粒菌種，接

種於木屑太空包中，菌絲發育之差異及子實體的特性，產量等。經三年不斷的重覆栽培，改進篩選出 6 種質優且豐產的品種。

目前計劃將前期已篩選出之 6 種質優且豐產的品種，進行單胞分離選出優良單胞菌株，並於雜交培養基上，做交配基因型測定，以作今後育種改良之依據。

六、香菇之研究

㈠香菇育種

由於本省香菇品種均由日本引進，本省可以說沒有一個自己的品種，因此育種工作極爲重要。本所由民國64年開始與台灣大學、中興大學合作採集本省野生香菇品種，而於民國68年開始試種，民國69年則利用雜交育種法，與日本栽培品系或野生品系進行育種，經過試種觀察後，發現 L107(K53×D54) 品系可適合本省低海拔地區之栽培，而且受一般菇農喜愛，因此在育種方面已具有基礎。在未來研究上則再利用 L107 與其他優良品系再進行雜交以選取更良好之品系，作推廣之用。而在木屑包之育種也在進行，希望能得到較良好穩定之品系，供作栽培推廣之用。

㈡香菇段木栽培

本省香菇段木栽培是沿用過去之栽培方式，由於香菇栽培方面起步較晚，眞正開始研究則由民國67年開始，到現階段而言可歸納成幾方面之改進：⑴接種：經試驗及栽培者反應在木屑、木栓及石膏菌種當中，仍以木屑菌種爲適合。⑵覆蓋：指導農民注意覆蓋時應注意溫度及通風，減少許多不必要之死亡。⑶出菇：過去均需採用浸水方式，因此浪費許多人工，經指導農民改用噴水方式後，省去許多人工。⑷栽培場所：過去均爲露天栽培，現階段之栽培已進入半室內階段，例如遮光網、遮雨棚、自動噴水等設施，而在平地又增加使用地面舖砂，設置排水溝等設施，使得香菇栽培改善很多，而產量也由以前的每噸原木約生產10－15公斤乾燥香菇提高到20－25公斤，接種失敗的比例也由20％，減少到 5 ％左右，尤其在人工方面更是省去很多，以上都是在段木栽培方面所獲得的改善。未來栽培應走向室內栽培及一部份作鮮銷用栽培方面去研究。

㈢香菇病害

在香菇病害方面可分爲兩部份，一爲菌種製作時所發生之雜菌，一爲栽培時發生之害菌。由於香菇栽培在最近幾年才迅速擴展，因此在病害方面研究較少。本所從民國67年開始研究，發現爲害香菇最爲嚴重

者為綠黴菌（Trichoderma spp.），而利用Penmush混合在木屑中可減少感染，其防治效果達97％，在木屑包栽培方面有很大的改善。此外，對栽培場所所發生之雜菌也作過調查，可供防治方面的參考。最近則著手於粘菌方面的研究，已初步完成粘菌生活史及胞子發芽之基本研究，擬就其防治方法再加以試驗，以期能得到該菌之防治方法而改善栽培方面之損失。

除了以上研究外，對病害防治亦採用生態防治亦採用生態防治法，如告訴農民在選擇段木時應將蟲口及裂皮去除。對栽培場所之清潔，及接種時注意感染之防止，又栽培場之通風……等等栽培改善措施均可減少病害之發生或擴展。

㈣香菇木屑塑膠包栽培之研究

香菇的傳統栽培方法，是將適合栽培香菇之木材，鋸成一公尺左右之段木，經打洞後，將香菇菌種植入洞中，經培育管理六至十二個月後，開始生產香菇。「香菇木屑塑膠包栽培法」，是將木屑89％米糠或小米10％及碳酸鈣1％之比，混合後加水至含水量達60％，裝入P.P塑膠袋，經殺菌、接種及培養管理，經三～五個月，即可生產香菇。

本所自1623年着手研究，並於翌年11月16日，發表於「豐年」24卷22期，普受業者及菇農之重視，至民國75年研究及推廣成果如下：

1.品種改良方面：

自國內外引進與分離108個香菇菌系，經歷年栽培檢定及測試，並已推廣之品種；適合春季（3－4月）生產者，計有L10、L11兩個菌系。適合春、秋（3－5，10－11月）生產者，計有L30及L48菌系二種。適合夏季（4－7月）生產者有L88一個菌系，及適合冬季（12－2月）生產者，計有L34及L38兩個菌系。

2.良種保存技術：

完成香菇菌種以液氮超低溫（－196℃）保存菌種方法之降溫程式及昇溫解凍方法之研究，使本省之香菇品種優良特性，得以長久保持，並可進一步發展「香菇品種改良及繁殖推廣制度」之建立。

3.栽培材料（木屑）堆積處理改良之研究：

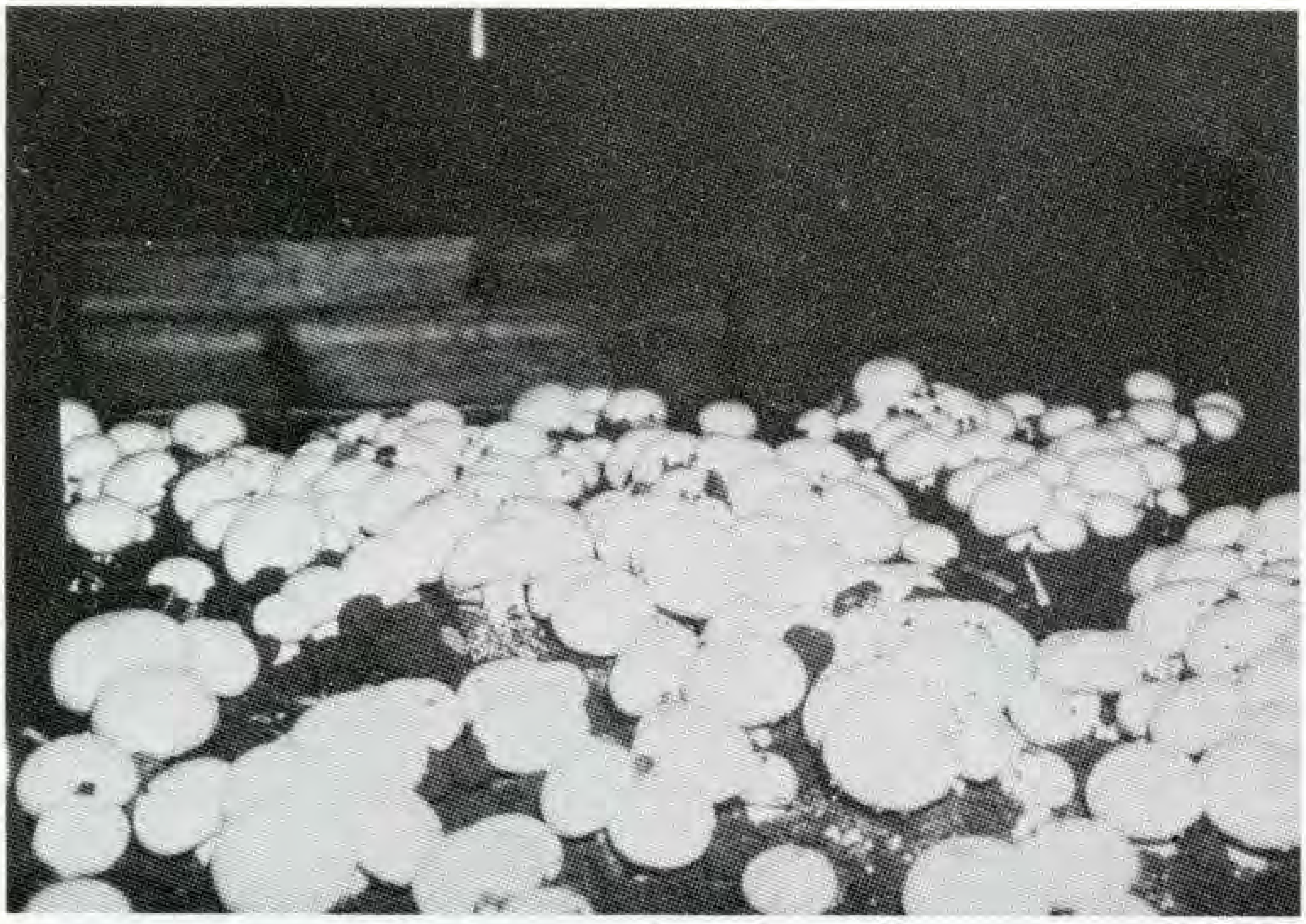
將木屑加入5％米糠，1％　酸鈣及60％之含水量後，堆積3～6天即行裝包培製香菇者，可使香菇菌絲生長速度比不堆積者，快20％以上，子實體之形成也可提早30天左右。

4.香菇烘乾技術之改進及示範推廣：

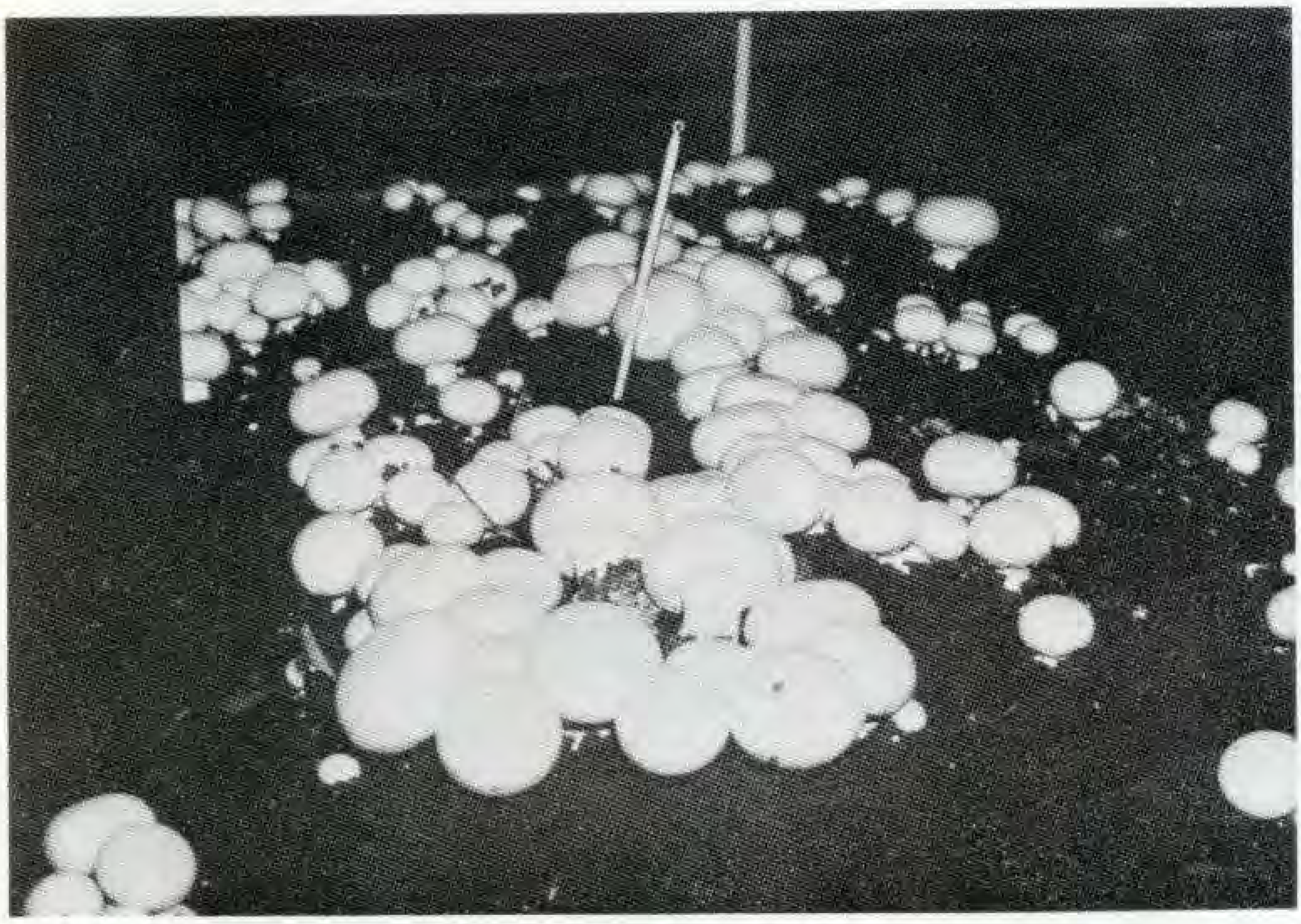
本所自民國71年着手研究，改進香菇烘乾之技術，發現以一般傳統方法，將烘乾溫度程式，以烘箱內氣溫為設定標準者，會因每天的

氣溫，菇體溫度及相對濕度不同，而影響菇體在烘乾過程之溫度變化，致使香菇品質不能如一，今新設計一種「品溫控制烘乾法」，這種方法是將感應溫度之感溫針，插入菇體，以菇體溫度作為設定烘乾程式之標準，經數年之試驗及示範，成果良好，極受菇農之歡迎，至民國75年，已由農林廳正式推廣。

洋菇 6910與 A 5 品系於72年分別命名爲洋菇台農選一號及台農二號品種。



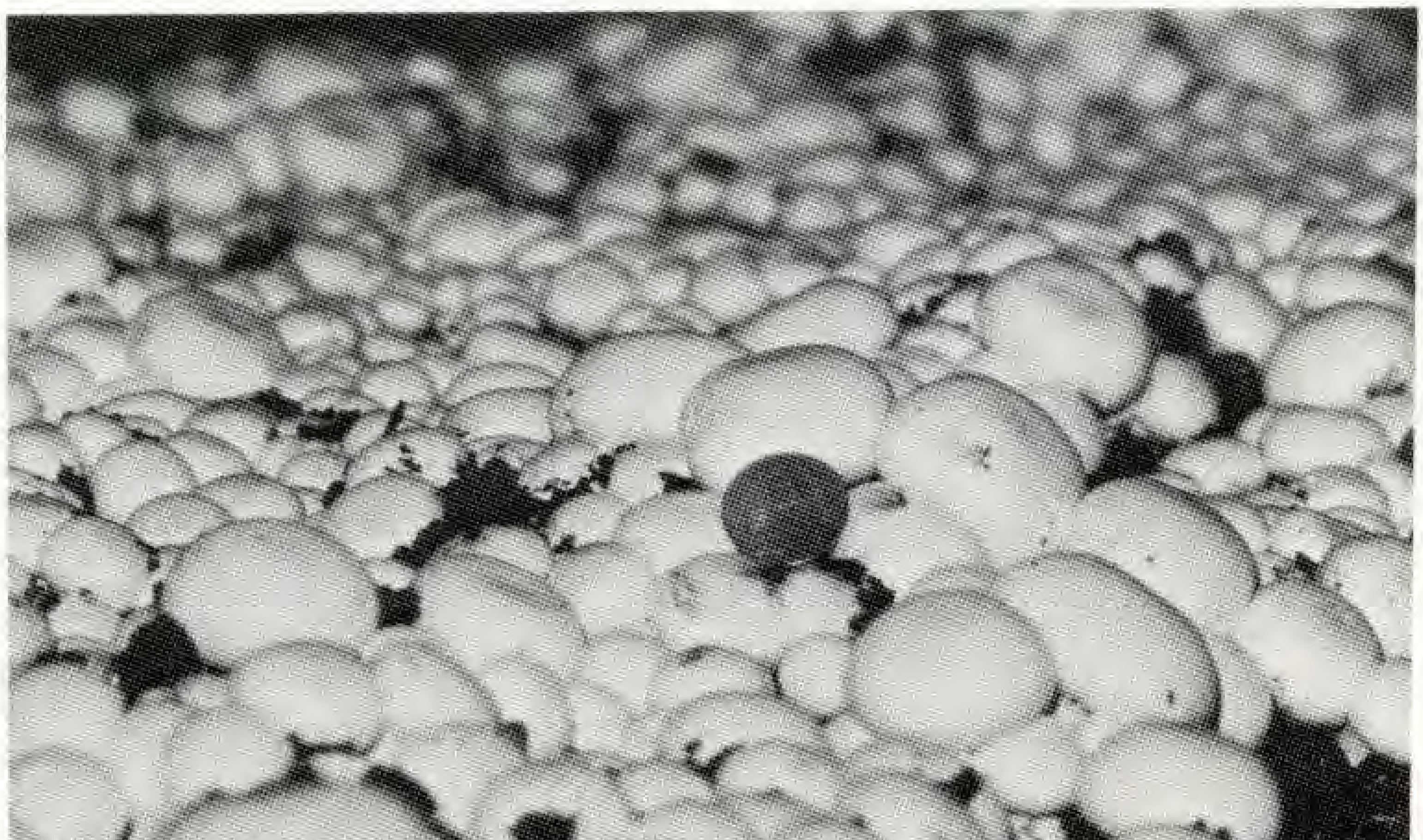
洋菇台農選一號品種，適合16－20°c 下出菇發育，全省全面推廣，平均產量53公斤／坪



洋菇台農二號品種適合18－22°c 略耐高溫出菇發育，可提前於十月栽培，產量可達70公斤／坪以上。

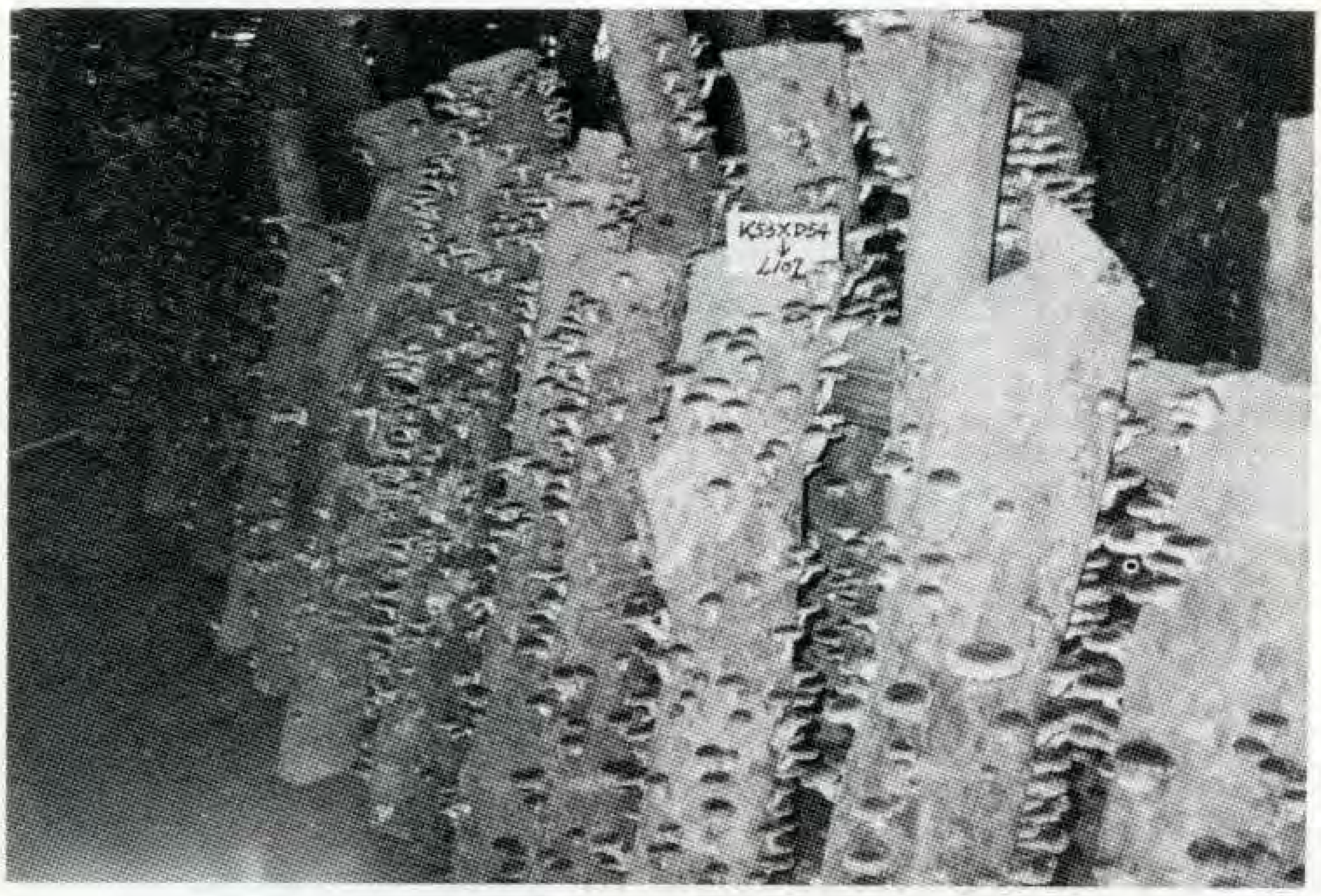
洋菇堆肥菌床發酵材料機械切草情形。

洋菇堆肥菌床發酵方法，後發酵完成後之堆肥狀況

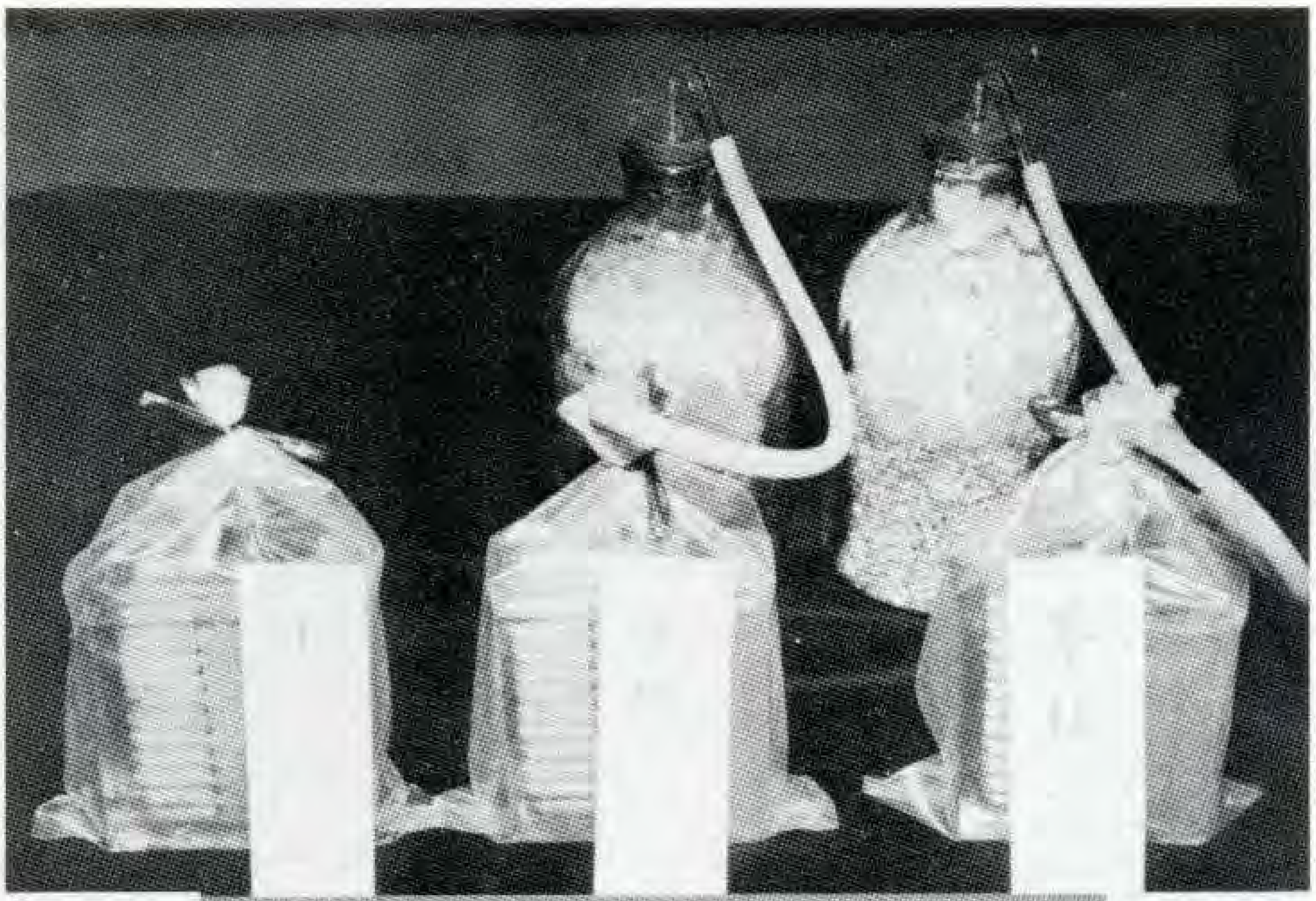


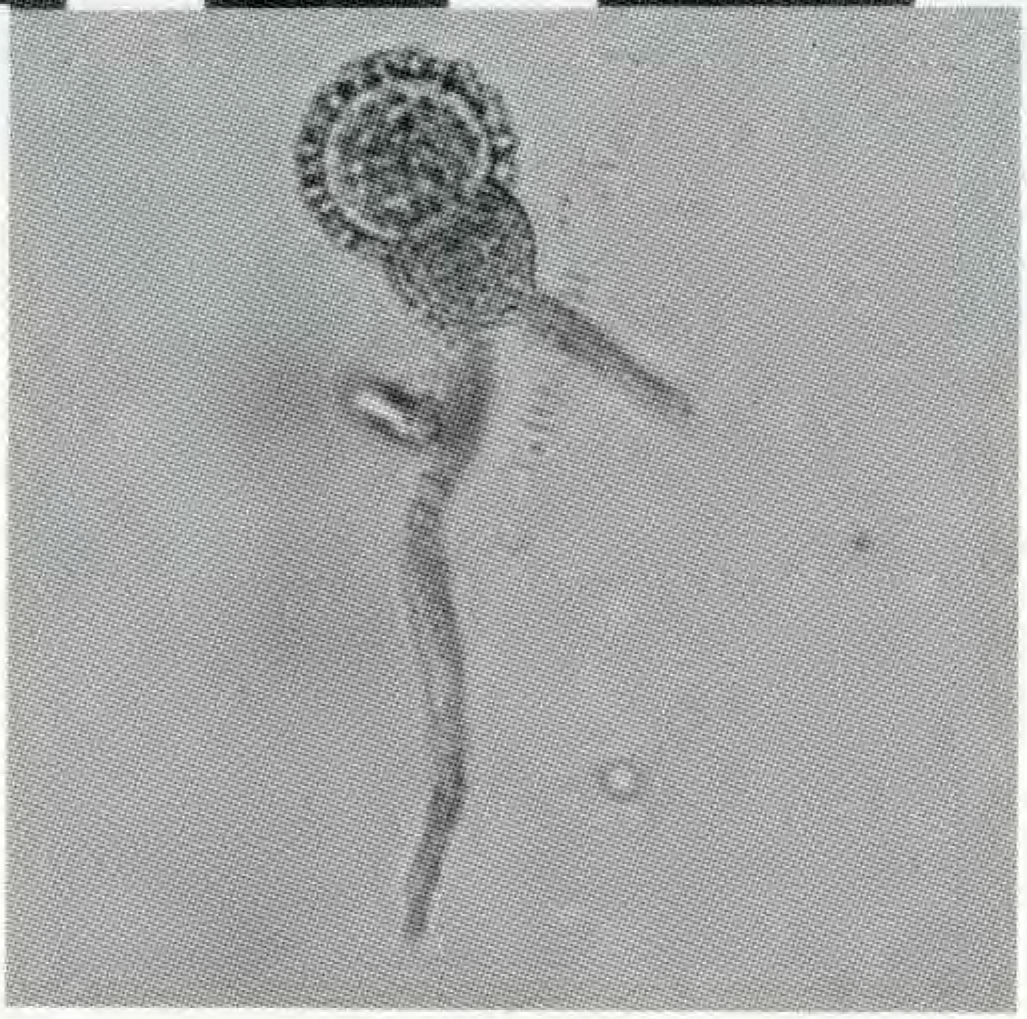
洋菇堆肥菌床發酵栽培出菇盛況

香菇木屑塑膠包栽培出菇情形



說明：由日本野生品系（K 53）與本省野生品系（D 54）利用雙、單核雜交法育成L 107品系，本品系極適合低海拔地區之栽培，產量及菇型，品質均良好，爲目前本省使用之香菇品系中唯一自行育種成功者。





說明：洋菇腫柄病菌之厚膜胞子之發芽與洋菇呼吸氣體有關，本研究為厚膜孢子發芽之首次報告。

本所胡開仁、簡錦忠二位研究員
榮獲五十一年度特保最優人員蒙　先總統蔣公召見

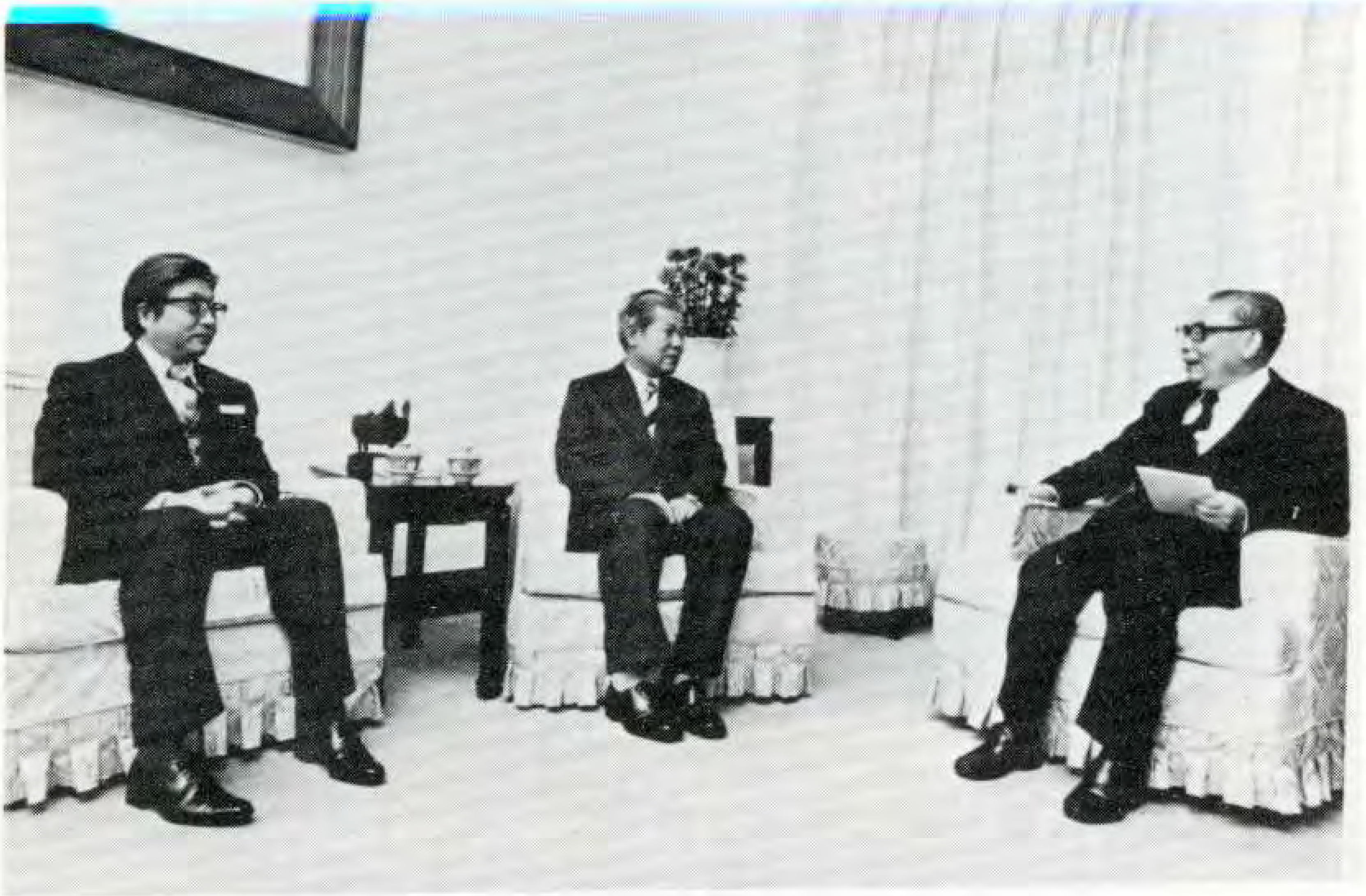
本所胡開仁研究員
民國六十五年榮獲行政院傑出科技人才獎

本所胡開仁研究員
榮獲五十六年中華農學會學術事業褒獎

民國五十七年本所辦理
台灣區食用菇類菌種場技術人員訓練班

民國五十八年本所辦理
台灣區第二屆洋菇學術討論會

本所簡錦忠研究員
榮獲六十八年度行政院傑出科技人才獎



蒙　蔣總統召見

蒙孫院長頒獎

伍、應用動物

(壹)、概述

羅幹成

一、沿　革

日治時代於1895年10月成立台灣總督府農事試驗場即爲本所之肇始，場內設昆蟲部，即應用動物系之前身，1907 年素木得一出長昆蟲部，其於1908 年及1909 年分別自紐西蘭及夏威夷引進澳洲瓢蟲，成功地抑制了台灣吹綿介殼蟲的嚴重危害，貢獻至鉅，日本政府爲表彰其功蹟，擬頒予素木氏勳章，但爲素木氏婉拒，後改以現金伍萬元購買圖書雜誌，但因當時會計上之困難無法實現，最後改以建築昆蟲實驗室，以紀念其不朽貢獻，其設計依E.O Essig氏之建議，仿美國加州Sacramento 的州立昆蟲研究室藍圖而建造，在當時可稱之爲世界罕見之新式昆蟲研究室，此研究室即爲本所應用動物系台北之舊館。

1921 年台灣總督府農業試驗場改隸爲中央研究所農業部，將原來的昆蟲部改制爲應用動物科，此即爲本系名稱之由來。光復後，本所正式定名爲台灣省農業試驗所，應用動物科則以應用動物系命名。至1970 年左右，我國尚爲聯合國安全理事國，聯合國決定補助成立植物保護中心，設於本所，並將本系與植物病理系歸併，此案原已決定，以至在本所自台北遷至台中現址時，研究室和辦公室並無應用動物系和植物病理系之設立，僅以洋菇研究室和昆蟲標本館名義建一三層建築，不意我國退出聯合國後此案中止，政府爲了維持此一機構而改名爲台灣植物保護中心（現爲台灣省農業藥物毒物試驗所），而與本所中斷原定之關係，本系與植物病理系依然維持，仍然保持農業試驗所原來之建制。

1913～16年間，素木得一氏爲研究台灣昆蟲相，曾携帶大量台灣產之標本赴大英博物館從事研究，自此對台灣昆蟲之種類始予闡明。1918年農事試驗場爲充實昆蟲標本，在全島作大規模昆蟲採集工作，由3～4人爲小組，分別在竹東、北埔、埔里、霧社、阿里山、恒春、花蓮、台東等地各停留1個月，在當地專事採集昆蟲標本，此一採集計畫持續達2年半之久，自此農事試驗場收藏之昆蟲標本已略具規模，1920 年之後素木得一又調任台北帝國大學教授及名譽教授，其間與農事試驗場之關係仍極密切，雖二機關均有所屬之標本館，但各具特色，收藏標本各不相同，但研究人員均不分彼此，雖有一廊之隔，但此廊長期以來已成爲互相研究交

流之孔道，1928年素木得一負責收集昆蟲文獻1,400餘篇，至1930年裝訂成140冊，至此有關昆蟲學方面之文獻始稱齊備矣。日治時代台灣總督府農事試驗場的昆蟲學者以素木得一、高橋良一、三輪勇四郎、一色周知、南川仁博等爲代表，除從事一般農作物害蟲防治研究，並自1932年起出版「台灣農作物害蟲防除要覽」共分五册，計果樹害蟲，普通作物害蟲，特用作物害蟲，棉花害蟲及棉花病害及蔬菜害蟲等篇，爲蟲害防治建立了一套較完整的參考資料。

日治時代昆蟲學研究首重分類學，其次爲經濟昆蟲學及害蟲防治，且當時各人之專長均以分類學爲本，再從事有關害蟲生態及防治之研究，換言之不論其從事何種（類）害蟲之生態防治研究，均必須有昆蟲分類學研究之基礎，雖不如現今分工之細密，但亦有其不可否認之優點。

光復之後本所定名台灣省農業試驗所，大陸昆蟲學者相繼來台，當時本系編制員額約15名，分爲分類、害蟲及農藥三研究室，分別由馬駿超、陶家駒及陳德能三先生主持，至民國55年後另增加益蟲研究室之編制，由邱瑞珍女士主持，目前本系編制員額爲22員。研究員4人、副研究員3人，助理研究員7人及助理8人。

二、重要成果

㈠昆蟲標本採集及分類研究：

歷年來本系標本館搜集之昆蟲標本多以蜻蜓目、同翅目、鞘翅目、鱗翅目及膜翅目爲主，歷經省政府、農復會及國科會之支持與補助，標本數由光復時的500,000隻增至目前的1,700,000隻。而本系一向注重害蟲之生物防治，而寄生性天敵多屬膜翅目昆蟲，故本系分類研究之重點仍著重於膜翅目中之寄生蜂類，如姬蜂、小繭蜂、蚜繭蜂、紬小蜂、跳小蜂、卵蜂、癭蜂等之分類研究，成就世界聞名。

㈡害蟲防治研究：

光復以來，本系從事作物害蟲防治研究工作項目繁多，如水稻三化螟蟲、二化螟蟲、稻縱捲葉蛾、稻細蟎；稻穀和雜糧貯藏害蟲如穀象、玉米象、穀蠹、擬穀盜、長脚象鼻蟲、暹羅穀盜、小紅鰹節蟲、粉斑螟蛾和麥蛾；大豆害蟲如根潛蠅，莖潛蠅、豆莢螟、神澤葉蟎等；高粱黍蚜；玉米螟；台灣大蟋蟀；果樹害蟲又分爲柑桔害蟲、溫帶果樹害蟲、葡萄害蟲及草莓害蟎等；蔬菜害蟲又分爲十字花科蔬菜害蟲、豇豆害蟲、馬鈴薯蚜蟲及蘆筍害蟲等；特作害蟲包括棉花害蟲、鍾麻害蟲、黍麻和黃麻害蟲及亞麻害蟲等；花卉害蟲包括薊馬類、唐菖蒲球莖蟎及菊花害蟲等；洋菇害蟲如粗緣癭蠅、直脉癭蠅、菇癭蠅及黑翅蕈蠅等，均有相當可觀之成果。

㈢益蟲及生物防治研究：

自光復以來，本系從事之生物防治研究工作有引進肉食性蝸牛防治；非洲大蝸牛，為期五年的柑橘蔬菜煙草蚜蟲生物防治；水稻、大豆、果樹膠蟲及柑橘介殼蟲之天敵調查研究；引進天敵防治可可椰子紅胸葉蟲研究；利用卵寄生蜂防治玉米螟之研究；柑橘立枯病媒介害蟲一柑桔木蝨之生物防治研究；蕃石榴粉介殼蟲生物防治研究；柑桔銹蟎微生物防治研究；草莓二點葉蟎、桑神澤葉蟎、茶神澤葉蟎、溫帶果樹葉蟎類之生物防治等多項，均有顯著之成效，為了更積極推動作物害蟲生物防治工作，農委會先後補助本系成立「天敵引進檢度室」及「作物害蟲害蟎生物防治研究室」，前者已經建築完成並已啓用，後者預計將於民國76年夏可以落成，屆時對本系害蟲生物防治之研究發展具深遠之影響。

㈣農藥研究：

歷年來農藥研究室之工作重點有四：植物性殺蟲劑之萃取和精製，如早期對魚藤精之研製和目前油茶殺螺成份分析等；毒理和抗藥性研究，如早期曾對家蚕、天蚕蛾、小白紋毒蛾及斜紋夜盜之毒理研究，近年來對小菜蛾和二點葉蟎抗藥性研究等；農藥生物檢定和生化檢定，如早期以果蠅、家蠅、米象、斜紋夜盜及天蚕蛾供作生物檢定材料，最後選定以家蠅最為合宜，近年來更發展生化法，使檢定更趨精確而快速；昆蟲性費洛蒙及荷爾蒙製劑研究，正從事甜菜夜蛾、切根蟲、擬尺蠖、玉米穗蟲及亞洲玉米螟等害蟲性費洛蒙應用之研究，而昆蟲荷爾蒙之室內效果檢定法正在研究發展中。

三、未來展望

在目前保護生態環境，消除污染，防治公害聲中，本系將來之研究發展方向列舉如下：

㈠加強昆蟲相及蟎相之研究，藉此研究，澈底瞭解本省昆蟲及蟎蜱之種類，進一步獲知有益種類，提供生態環境保護及生物防治之基本資料。

㈡加強每位研究人員對其相關研究之昆蟲及蟎類的分類及生態知能，使其研究札根、堅實、強化研究能力。

㈢加強害蟲非農藥防治技術之開發和研究：1.積極搜求本省生物及微生物的天敵，同時加強國際合作，大量引進國外有力之天敵，進而增強天敵大量培育之技能；2.性費洛蒙田間實際應用技術之研究及其誘效評估；3.加強作物抗蟲性及抗蟲育種之研究。

㈣加強安全農藥之試驗研究：1.積極開發或引進安全性高之農藥；2.現行推廣農藥之有效及安全使用方法之研究；3.積極加強農藥對天敵毒性測定之工作；4.開發農藥殘毒快速檢定技術研究；5.加強害蟲及天敵抗藥性之研究；6.發展作物蟲害綜合防治之模式。

㈤加強倉庫及花卉害蟲藥劑防治試驗：倉庫害蟲防治藥劑着重對人畜之安全，而花卉害蟲防治藥劑着重藥效之澈底和不產生藥害問題。二類害蟲均可發展燻煙法及其施用之技術之研究。

(貳)、研究發展

I、益蟲研究

邱瑞珍

益蟲研究室之業務及目標，向以水稻、雜糧、蔬菜及果樹等益蟲之研究與利用爲主。研究步驟係從各類作物害蟲天敵之種類調查着手，以明瞭本省害蟲之天敵相（ fauna ），進而從事天敵之生物、生態等研究。至於害蟲天敵之利用研究則著重於生物天敵與其寄主間族群消長之相互關係，天敵之田間保育，施藥對於天敵之毒害，昆蟲性費洛蒙之利用，天敵增殖與釋放技術之改進，以及外地天敵之引進與利用等研究。又爲配合害蟲防治推廣與農民教育，害蟲天敵圖鑑之編製亦兼顧及之。

民國70～73年行政院農業發展委員會積極開發本省作物害蟲之生物防治，將作物害蟲生物防治試驗列爲重點計劃，指定由本所主持而與國內農業機構合力進行研究，自73年迄今因政府大力推行稻田轉作雜糧，並鼓勵採用生物天敵防治害蟲，以紓解使用農藥除蟲之遺毒與環境汚染等問題，本所乃加強玉米螟之生物防治研究。同時由農委會資助本所興建害蟲天敵檢疫室，以應引進害蟲外地天敵時檢疫之需要。又爲加深害蟲天敵之利用研究，目前正增建作物害蟲生物防治研究室。更在該會人才培育計劃下，由本所選派2名在職人員赴美修習「害蟲生物防治與益蟲利用研究」，並攻讀博士學位，藉以接受高深訓練，吸取新知，以提高益蟲研究人員素質，深信益蟲研究室今後之業務發展，其層面必可大幅增廣而且提升，使本省害蟲生物防治技術能與農藥或其他防治法相互配合使用，其成效將使益蟲研究與防治推廣方面更爲落實。茲將本省光復40年來益蟲研究之成果擇要分述如下：

一、害蟲本地天敵之研究與利用

㈠蔬菜害蟲生物防治

本所以研究十字花科蔬菜害蟲之生物防治爲主，計有小菜蛾、白粉蝶、斜紋夜盜蟲、甘藍擬尺蠖、桃蚜及僞菜蚜等。茲簡述如下：

1. 小菜蛾（***Plutella xylostellae***）：民國61年至63年在士林、竹北、西螺、永靖、楠梓及路竹等地約共34公頃之蔬菜示範田，進行該蛾之綜合防治試驗，於蔬菜生育期使用25％拜裕松（ Bayrusil ）乳劑、蘇力菌液劑（ Thuricide 90 TS ）及釋放寄生小繭蜂（***Apan-***

teles plutellae）防治之。結果發現放蜂可使田間小菜蛾幼蟲之被寄生率提高20～30%，每公頃可節省施藥費用約新台幣壹萬元。

61年自荷蘭引進2種小菜蛾寄生蜂 ***Apanteles vestalis*** 與 ***Diadegma fenestralis*** 未獲成功。而本省之 ***A. plutellae*** 輸出荷蘭、關島及夏威夷，據悉其繁殖及利用情形均佳。

62年測定12種蔬菜殺蟲劑對小菜蛾寄生蜂 ***A. plutellae*** 之毒性，得知藥劑間對寄生蜂之毒害程度差異頗爲顯著。

65年將美國 Zoecon 公司與荷蘭菲力浦公司出品之昆蟲生長調節素 IGR-Altozar（ZR-512, 4E）與Dimilin（TH-6040, 25%WP）處理小菜蛾，顯示2劑均可阻礙其幼蟲、蛹及成蟲之正常發育。

本省小菜蛾有10種重複寄生蜂，其寄生率在不施藥之網室菜園達53%。而以素木金小蜂（***Trichomalopsis shirakii***）較爲重要。

又爲改進大量繁殖寄生蜂之技術，使用網室菜園及代用寄主昆蟲如外米綴蛾（***Corcyra cephalonica***）與粉斑螟蛾（***Ephestia cautella***）之卵繁殖寄生蜂，以及進行蜂繭之低溫貯存等研究。

61～63年及67～71年與中央研究院合作進行小菜蛾性費洛蒙之研究。得知小菜蛾性誘劑之兩種配方，Z11－16：ALD＋Z11－16：AC＋Z11－16：OH（1：1：0.02）或Z11－16：ALD＋Z11－16：AC＋Z9－14：AC（1：1：0.001）均可誘雄，且配方間無顯著差異。性誘劑之有效距離爲1 ***m***。前者之劑量爲50或100 μg，誘蟲盒間距爲2.2或4 ***m***時，對小菜蛾族群均無抑制效果。劑量50 μg，誘蟲盒間距爲11 ***m***，其1週所誘得雄蛾數，僅可預測誘集後1及2週甘藍上小菜蛾第三與四齡之幼蟲數。又悉該劑對小菜蛾寄生蜂 ***A. plutellae*** 無引誘力。

2. 白粉蝶（***Pieris rapae crucivora***）：

該蝶之本地天敵僅有寄生於蛹期之蛹金小蜂（***Pteromalus puparum***）與大腿小蜂（***Brachymeria obscurata***）。前者在4～6月寄生率可高達90%，值得重視。

66年測定蔬菜常用藥劑 Phosdrin, Lannate 及 Furadan 對蛹金小蜂之毒性，探知其 LD_{50} 及毒性比。各劑在現行推廣濃度下以 Furadan 之殘效最長，Lannate 則對蛹金小蜂較爲安全。

3. 斜紋夜盜蟲（***Spodoptera litura***）：

該蟲之本地天敵調查得18種，而以馬尼拉小繭蜂（***Snellenius manilae***）最爲常見，占各種寄生蜂出現率之91.3%，可認定爲該蟲之主要寄生蜂。

64～65年與中央研究院合作在大豆田使用斜紋夜盜蛾性費蒙合成劑Cis-9，trans-11-tetradecadienyl acetate與Cis-9，trans-12-tetradecadienyl acetate（15：1或10：1）誘集雄蛾，均有非常顯著之效果。誘劑15：1時，1、2、3mg劑量間誘效差異不顯著，10：1時以3mg劑量之誘效最佳。在夏季誘效可維持70天以上。

4.甘藍擬尺蠖（*Trichoplusia ni*）：

該蟲為雜食性，罕見有成災報導。共調查得天敵6種，計為赤眼卵蜂（*Trichogramma chilonis*），小繭蜂（*Apanteles sp.* 與 *A. ruficrus*），大腿小蜂（*Brachymeria obscurata*），跳小蜂（*Litomastix truncatella*）及捕食性之黃斑粗喙椿象（*Eocanthecona furcellata*）等。

5.桃蚜（*Myzus persicae*）：

民國54至59年本所接受美國農部資助進行桃蚜之生物防治研究。5年間共記錄寄生蜂6種，捕食性天敵37種。前者以岐阜蚜繭蜂（*Aphidius gifuensis*）最為重要，後者如七星瓢蟲（*Coccinella seqtempunctata*）、台灣草蜻蛉（*Chrysopa septempunctata*）、安平草蜻蛉（*C. boninensis*）及黑色食蚜虻（*Syrphus serarius*）等之幼蟲全期均捕食桃蚜，此類天敵在防治蚜蟲方面均具價值。

6.偽菜蚜（*Lipaphis erysimi*）：

該蟲之本地天敵有11種。偶而有岐阜蚜繭蜂與黃褐蚜繭蜂（*Diaeretiella rapae*）寄生，但寄生率不高。捕食性天敵中如七星瓢蟲、六條瓢蟲（*Menochilus sexmaculatus*）、黑點食蚜虻（*Epistrophe balteratus*）及刺腿食蚜虻（Ischiodon scutellarius）等對其族群之抑制均極有效。

7.非洲大蝸牛（*Achatina fulica*）：

原產東非，分布於印度及太平洋島嶼。日據時期自新加坡引進本省後，散布於全省，成為本省農林作物之害蝸・本所於48年進行其生活習性及生物防治之研究。該蝸之本地天敵計有台灣窗螢（*Phyrocoelia analis*）、螢（*Luciola sp.*）山龜、雞、鴨、蟾蜍、青蛙、蟹、烏鴉、麻雀、鴿、螞蟻及步行蟲等多種。本所於民國48與50年先後從夏威夷引進2種肉食性蝸牛即玫瑰蝸(*Euglandina rosea*)與嘉納蝸（*Conaxis quadrilateralis*）經飼育繁殖後釋放於台北農試所、新竹改良場及嘉義農專等地，均顯示此2種蝸牛都能適應本省氣候、釋放於田野後均可立足，尤以嘉納蝸之適應力較強。

㈡水稻害蟲生物防治

本省之水稻害蟲共記錄百餘種，光復後因栽培環境之改善與合成有機殺蟲劑之施用，自民國47年起水稻五大害蟲中之三化螟，即急劇減少，

10年後消聲匿迹。而褐飛蝨(*Nilaparvata lugens*)與黑尾葉蟬(*Nephotettix cincticeps*),因水稻正條密植與增施肥料等,年年大發生,成爲水稻之關鍵害蟲。近年又以斑飛蝨與稻縱捲葉蟲之爲害漸趨重要。茲簡介其重要害蟲之研究成果如下:

1. 稻蝨類(*Rice hoppers*):

台北稻田之飛蝨與葉蟬卵寄生蜂以毛小蜂科之 *Paracentrobia andoi* 爲最多,而屏東稻田則以魅小蜂科之 *Gonatocerus sp.* 爲最多,彼等之寄生率以第一期作高於第二期作。至於若蟲與成蟲期之寄生性天敵則有膜翅目之螯蜂科(*Dryinidae*)與雙翅目之頭虻科(*Pipunculidae*)等10餘種,寄生率雖低,但在稻田中時有發現。稻蝨類之捕食性天敵常見者有六點狼蛛(*Lycosa qseudoannulata*),裂頭小盤蛛(*Oedothorax insecticeps*)、綠盲椿象(*Cyrtorhinus lividipennis*)黑盲椿象(*Tytthus mundulus*)、廣肩水黽(*Microvelia douglasi*)、步行蟲(*Acupalpus inornatus* 與 *Bembidion semilunium*、隱翅蟲 *Paederus fuscipes* 及螞蟻 *Tetramorium guineense* 等。而以六點狼蛛最占優勢,頗受重視。65年本所測定28種防治稻蟲之農藥對上述兩種捕食性蜘蛛及盲椿象等之接觸毒性,且經由食物鏈測定粒劑對捕食蜘蛛之間接毒性。得知防治稻蟲用農藥對稻蝨捕食性天敵之接觸毒性差異極大,粒劑對捕食性天敵之間接毒性亦頗強烈。63至64年在台北與新竹稻田調查,施藥對於狼蛛、盤蜘蛛族群密度之影響,顯示不施藥區之卵寄生率與捕食性蜘蛛之密度均較每期作施藥2～3次或5～6次者爲高。可信稻田施藥對於稻蝨天敵確屬不利。

67至68年進行水稻不同行株距對褐飛蝨與捕食性蜘蛛之發生密度以及水稻產量之影響。得知飛蝨發生多時,密植區(20×15cm)之蟲數較寬植區(30×30cm,35×35cm)爲多,六點狼蛛與裂頭小盤蛛之發生量則亦以寬植區爲多而且差異顯著。又就水稻產量而言,當褐飛蝨密度低時,則密植區之產量最高,密度高時,則以目前推廣之行株距25×25cm產量最高。

2. 稻縱捲葉蟲(*Cnaphalocrocis medinalis*):

其天敵共記錄25種,寄生性天敵中以赤眼卵蜂(*Trichogramma chilonis*)與小繭蜂(*Apanteles cypris*)發生普遍。前者之寄生率可達52.9%。72年在水稻移植後60天釋放該蜂。每公畝分別爲19,000隻與9,000隻,兩處理區均在放蜂後提高寄生率,但差異不顯著。另在水稻移植後85天進行第二次放蜂,結果處理區與對照區之寄生率亦無顯著差異。關于此點將再進一步試驗。

㈢雜糧害蟲生物防治

雜糧害蟲之生物防治本所研究者計有玉米、大豆及甘藷等類作物,

茲分述如下：

1.玉米害蟲：

本省玉米之主要害蟲有亞洲玉米螟、玉米穗蟲及玉米蚜。其中以玉米螟對玉米栽培之威脅最爲嚴重。

(1)亞洲玉米螟（ ***Ostrinia furnacalis*** ）：

目前政府倡導栽培玉米除使用藥劑防治外，更釋放寄生蜂 ***Trichogramma ostriniae*** 。本所爲配合是項綜合防治方法之推行，致力於赤眼卵寄生蜂防治玉米螟技術之改進，供應田間釋放用蜂種 ***T. ostriniae*** 交由台灣糖業公司烏樹林養蜂中心進行大量生產，並協助其蜂種之品質管制。

本所最先發現本省玉米螟之卵寄生蜂有 ***Trichogramma chilonis, T. ostriniae*** 及 ***Trichogrammatoidea sp.*** 等 3 種。其中 ***T. ostriniae*** 約占 95.6 %，顯係優勢種，乃建議政府將其作爲玉米螟防治推廣用種蜂。

爲探討赤眼卵寄生蜂防治玉米螟之效果，本所分別在玉米田設置生物防治區（釋放寄生蜂），藥劑防治區（單用藥劑），綜合防治區（寄生蜂與農藥並用）及對照區（不放蜂也不施藥），以比較綜合防治與生物防治以及藥劑防治對玉米螟之防治效果。結果顯示放蜂可以提高田間玉米螟卵之被寄生率，而玉米株被害率則以對照區最高，藥劑防治區較低。但此結論並不適用於不同地區與不同期作。該試驗尚待繼續並擴大進行。

(2)玉米穗蟲（ ***Heliothis armigera*** ）：

將該蟲卵粒固定在田間玉米與高粱葉背上，誘集其寄生蜂前來產卵，結果飼育得赤眼卵寄生蜂 ***Trichogramma chilonis*** , ***T. nubilale*** 及 ***T. ostriniae*** 等 3 種，寄生率爲 0 ～ 45.8 %，其種類與玉米螟之卵寄生蜂相同，可知目前推行之玉米螟綜合防治法亦可同時防治玉米穗蟲。但 ***T. nubilale*** 係於73年冬從美國引進本省，近期始釋放於玉米田，其對上述兩種玉米害蟲防治實效之評估尚在進行中。

(3)玉米蚜（ ***Rhopalosiphum maidis*** ）：

該蟲之天敵經本所記錄者有寄生性天敵 5 種，如蚜小蜂（ ***Aphelinus sp.*** ），蚜繭蜂（ ***Ephedrus plagiator, E. robustus, Lipolexis gracilis*** 及 ***Lysiphlebia japonica*** ）。捕食性天敵 5 種，如七星瓢蟲（ ***Coccinella septempuncta bruckii*** ），赤星瓢蟲（ ***Lemnia swinhoei*** ），錨紋瓢蟲（ ***Lemnia biplagiata*** ），條背食蚜虻（ ***Metasyrphus corollae*** ）及刺背食蚜虻（ ***Paragus tibialis*** ），均待深入研究，加強其對玉米蚜之防治。

2.大豆害蟲：

大豆生長全期，受多種害蟲侵害，尤以夏、秋作爲嚴重，其害蟲種類與爲害程度常隨地區、氣候、季節、栽植方式、環境及鄰近作物之不同而紋差異。本所萬豐農場之豆田約有30種害蟲，其中以綠椿象（*Nezara viridula*）、大豆蚜（*Aphis glycines*）、小綠葉蟬（*Empoasca formosana*）、三紋螟蛾（*Hedylepta indicata*）、台灣黃毒蛾（*Euproctis taiwana*）及莖潛蠅（*Melanagromyza sojae*）等發生較多。採得害蟲天敵計有15科50種，且大部份爲本省新記錄。但大豆害蟲除幼苗期之潛蠅類與結莢期之椿象類需要用藥防治外，其餘害蟲因豆株對蟲害有很強之補償作用，甚宜利用生物天敵防治之，以減少農藥之施用。

3.甘藷害蟲：

民國66年進行甘藷鱗翅類害蟲之寄生性天敵調查，計記錄害蟲10種，寄生性天敵22種，及其重複寄生蜂14種，其中以寄生於甘藷鳥羽蛾（*Ochyrotica concursa*）與白鳥羽蛾（*Alucita niveodactyla*）幼蟲之雙溝小繭蜂（*Apanteles bisulcata*）發生最多，幾乎由北至南全年均有，寄生率爲10.5～71.4％，可認定其爲本省甘藷鳥羽蛾之有效天敵。

㈣果樹害蟲生物防治

主要進行者有柑橘害蟲、果樹膠蟲、檬果褐葉蟬與角蠟介殼蟲，試驗成果簡述如下：

1.柑橘害蟲：

本省柑桔害蟲已記錄者多達150餘種，其生物防治研究，早在1909年即有自紐西蘭引進澳洲瓢蟲（*Rodolia cardinalis*），防治吹綿介殼蟲（*Icerya purchasi*）成功之先例。光復後，本系致力於柑橘害蟲天敵之調查，生物、生態特性及其受施藥影響等之研究。民國53至59年在台北木柵一柑橘園之千餘株甜橙用10％納乃得可濕性粉液塗刷樹幹基部，結果各類害蟲都可控制在低密度下，園內之害蟲天敵則非常活躍。70至73年本所接受農委會補助再次調查柑橘害蟲及其天敵之生態與爲害程度。分別在台中萬豐本所、關西、卓蘭、灣橋等不施葉柑橘園內定期取樣調查，計記錄柑桔害蟲約53種、天敵約100種，民國74年羅幹成、邱瑞珍依據調查所得資料編就「台灣柑橘害蟲及其天敵圖說」一册（農業試驗所特刊20號）提供防治研究與推廣人員之參考，頗受歡迎。茲將主要柑橘害蟲簡介如下：

⑴介殼蟲類（*Scales*）：

本省柑桔之半圓堅介殼蟲（*Saissetia coffeae*）綿介殼蟲（*Pulvinaria polygonata*）及綠介殼蟲（*Coccus viridis*）發生普遍。經常發現前2種受黑小蜂*Coccophagus ceroplastae*與*Coccophagus tibialis*之控

制，而綠介殼蟲則對柑橘造成損失。本地產之小紅瓢蟲（ *Rodolia pumila* ）對吹綿介殼蟲之控制效果甚優。好勞小蜂（ *Aphytis holoxanthus* ），牡蠣黃金小蜂（ *Aphytis lepidosaphes* ）分別對褐圓介殼蟲（ *Chrysomphalus ficus* ）與牡蠣介殼蟲（ *Lepidosaphes backii* ）加以有效控制。牡蠣介殼蟲與黑點介殼蟲（ *Parlatoria zizyphi* ）在濕季時常被鐮刀菌 *Fusariam coccophilum* 寄生。而粉介殼蟲雖被外地引進之蒙氏瓢蟲（ *Crptolaemus montrouzieri* ）控制住，但瓢蟲在夏季甚不活躍，幸有本地廣角跳小蜂（ *Anagyrus sawadai* ）可以代勞。

(2)蚜蟲類（ *Aphids* ）：

本省全年都有蚜蟲發生，重要者如捲葉蚜（ *Aphis citricola* ），大橘蚜（ *Toxoptera citricidus* ），棉蚜（ *Aphis gossypii* ）及小橘蚜（ *Toxoptera aurantii* ）。其天敵如蚜繭蜂（ *Trioxys* （ *B* ） *communis* ），赤星瓢蟲（ *Lemnia swinhoei* ），六條瓢蟲（ *Menochilus sexmaculatvs* ）及食蚜虻等，但其防治仍須施用系統性殺蟲劑。

(3)木蝨（ *Psylla* ）：

跳小蜂（ *Diaphorencyrtus aligarhensis* ）在本省寄生於木蝨，寄生率爲20～60％，但有10種重複寄生蜂，因此影響其對木蝨之寄生潛能，本所於73年自法屬留尼旺島（ *Reunion* ）引進亮腹釉小蜂（ *Tetrastichus radiatus* ），目前正進行該蜂之大量繁殖與釋放試驗。

(4)鳳蝶類（ *Citrus dogs* ）：

本省爲害柑橘之鳳蝶有8 種，但以無尾鳳蝶最爲主要，此類害蝶用藥難以防治，幸有卵寄生蜂 *Telenomus sp.* 與 *Trichogramma chilonis* 分別在春、夏季有效地抑制其族群發生。

(5)潛葉蛾（ *Leaf miner* ）：

潛葉蛾（ *Phyllocnistis citrella* ）及柑橘菌期與未結果朗之主要害蟲，柑橘秋芽期該蛾族群之發生有串繭跳小蜂（ *Ageniaspis citricola* ），黃釉蜂（ *Cirrospilus ingenuus* ）及黑釉蜂（ *Tetrastichus sp.* ）予以控制，因此不必施藥防治。

(6)柑橘葉蟎（ *Citrus red mite* ）：

柑橘園之施藥殺蟲常毒及蟎類天敵，而柑橘紅葉蟎（ *Panonychus citri* ）又易對農藥產生抗性，因此該蟎遂成爲橘園之重要害蟲。其本地天敵中如羅氏小黑瓢蟲（ *Stethorus loi* ）與小黑隱翅蟲（ *Oligota oviformis* ）捕食量雖大但前者在葉蟎高密度時才出現，常緩不濟急，後者由於幼蟲在土中化蛹，易受土壤物理因子之影響。故爲解決日益增加之蟎害嚴重性與施藥困難等問題，積極尋求其有效天敵之利用實有必要。

(7)膠蟲（*Kerria lacca*）：

該蟲分泌蟲膠原爲工業益蟲於1940年自泰國引進本省，第二次世界大戰後，因合成塑膠可取代蟲膠而用途銳減，於今反而成爲果樹害蟲，嚴重爲害本省中、南部地區之龍眼、荔枝、釋迦果及榕樹等，本所調查得其寄生性天敵6種，分別爲跳小蜂（*Parechthrodyinus sp.*、膠蟲凹胸小蜂（*Eupelmus tachardiae*）、紫色跳小蜂（*Tachardiaephagus sp.*）、黃色跳小蜂（*T. tachardiae*）、紫色釉小蜂（*Tetrastichus purpureus*）及介殼蟲小蜂（*Physcus sp.*）；捕食性天敵7種，分別爲足絲蟻、草蜻蛉（*Chrysoqa sp.*）、玫瑰紋嚙膠夜蛾（*Eublemma roseonivea*）、黑點嚙膠夜蛾（*E. conspersa*）、紅緣瓢蟲（*Jauravia limbata*）、小黃瓢蟲（*Scymnus*（*Pullus*）*sp.*）中條小黑瓢蟲（*Telsimia chujoj*）等，但欲利用上述天敵防治膠蟲困難尚多，目前正尋求引進國外之有效天敵以謀突破。

(8)檬果褐葉蟬（*Idiocerus uiveosparsus*）：

該蟲乃本省南部檬果花期最猖獗之害蟲，常使花蕾脫落，花穗枯萎，影響結果。經調查得其卵期被一種魅小蜂*Conatocerus sp.*寄生，寄生率爲1.3～62.3％，如能選用對天敵較安全之藥劑，則可獲得較佳之防治效果。

(9)角蠟介殼蟲（*Ceroplastes pseudocriferus*）：

本省南部荔枝與檬果園之角蠟介殼蟲有日漸嚴重之趨勢，樹齡較大而密植之果園發生較多，除爲害荔枝、檬果外，對蓮霧、龍眼、楊桃及釋迦果等果樹亦漸侵害，其天敵有檀島蚧小蜂（*Cocophagus hawaiiensis*）、凹胸小蜂（*Anastatus sp.*）及跳小蜂（*Anicetus sp.*）等，而以檀島蚧小蜂最多，寄生率達4.4～34.0％，若能在施藥方面注意則可加強天敵防治功能而減少蟲害。

二、害蟲國外天敵之引進與交換

本所自民國48年起先後自夏威夷引進玫瑰蝸牛（*Euglandina rosea*）與嘉納蝸牛（*Gonaxis quadrilateralis*）防治非洲大蝸牛，發現兩種蝸牛均可在本省立足；後又從夏州引進大豆莖潛蠅寄生蜂 *Opius importatus* 與 *O. phaseli*，自日本引進白粉蝶寄生蜂（*Apanteles glomeratus*），自荷蘭引進小菜蛾寄生蜂*Apanteles vestalis*與*Diadegma fenestralis*，自法屬留尼旺島引進柑橘木蝨寄生蜂*Tetrastichus radiatvs* 以及自美國引進玉米螟卵寄生蜂*Trichogramma nubilale*。最後二種經初步判定可在本省立足。但最顯著之成功實例則爲自關島引進紅胸葉蟲蛹之寄生蜂，釉小蜂

(*Tetrastichus brontispae*)，該蜂在澄清湖、林邊、大樹及知本等釋放區均已立足，且能發揮顯著之防治效果。

天敵輸出方面早於民國38年即與夏威夷合作在台南、嘉義及宜蘭三地設立據點，大量收集蓮霧與蕃石榴等落果，將飼育得之22萬餘隻東方果實蠅蛹體，寄往夏威夷，其羽化得之寄生蜂計有 *Opius formosanus*，*O. arisanus*，*O. makii*，*O. vandenboschi*，*Tachinaephagus sp.*，*Spalangia sp.*，*Pachycrepoideus vindemmiae* 及 1 種瘿蜂等。此外，如小菜蛾寄生蜂 *Apanteles plutellae* 寄往荷蘭與夏威夷。桃蚜寄生蜂 *Aphidius gifuensis*，*Ephedrus pericae* 及 *Aphelinus sp.* 與棉蚜寄生蜂 *Trioxys communis* 寄往美國農部，普遍獲得合作國家之佳評。

本所在民國72年11月間獲得關島大學農業試驗場 *Muniappan R.* 博士之助，引進可可椰子紅胸葉蟲蛹寄生蜂，釉小蜂(*Tetrastichus brontispae*)。經在本所天敵檢疫室內隔離飼育數代後，予以大量繁殖。計飼育一世代需19～21天。每1隻被寄生之寄主蛹可羽化出3～48隻釉小蜂，性比爲3.5(雌)：1.0(雄)。

73年1月至75年5月本所與國立屏東農專及花蓮、台東農業改良場合作，分別在高雄(澄清湖、大樹、湖內)，屏東(林邊、里港)，台東(知本、建和、東河、成功)，花蓮(豐濱、吉安、鳳林)，台北(植物園)，雲林斗南及嘉義大埔等地釋放釉小蜂共106次，計約15萬隻。此項試驗成果經行政院農委會暨美國夏州農部賴博永博士評估認爲在澄清湖、大樹、林邊及知本等地可可椰子紅胸葉蟲均已獲得明顯之防治成效。該蜂且能自行散布至鄰近椰樹產區。可視爲光復以來本省首次成功之害蟲生物防治實例。爲長遠計，該項寄生蜂之防治成果仍在繼續追踪考核中。

三、害蟲生物防治試驗室與防治器械之設計與建造

(一)害蟲天敵檢疫室

本省經濟作物害蟲生物防治技術之拓展，除加強害蟲本地天敵之保育與利用外，更需從國外引進某些重要害蟲之有效天敵，以加強生物天敵之治蟲功能及成效。但海外天敵之引進，必需先經嚴格之檢疫，以免其他有害物，如天敵本身之重複寄生物、病原菌、毒素及害草等附著於引進之蟲體或其包裝物、填充物等進入本省，而招致不良後果。農業委員會有鑑於此項設備之重要，乃於72年補助本所比照美國農部益蟲研究室之設計，建造一座絕對隔離之害蟲天敵檢疫室。該室面積200㎝，內部設計包括辦公室、包裝與記錄室，三曲通道、檢疫消毒室、隔離觀察室及檢疫飼育室，通道牆壁爲黑色，壁上裝置誘蟲燈以誘殺可能進入檢疫室之雜蟲。重要

設備有高壓殺菌器、恒溫箱、無菌箱、烤烘箱、鏡檢設備及冰箱等。該室已於74年建造完成，提供本省引進或輸出害蟲天敵時檢疫之用。爲本省害蟲或害蟎生物防治研究奠定基石。

(二)玉米螟寄生蜂繁殖室及作物害蟲生物防治研究室

爲強化本省經濟作物害蟲與害蟎之生物防治研究與應用，必須增添試驗設備以提昇研究水準。又爲切實配合現階段政府推行之稻田轉作政策確保玉米生產，並採用施藥與釋放寄生蜂之綜合防治法，以防治玉米螟。本所負責寄生蜂之基礎性研究，如供應玉米螟卵寄生蜂種，蜂種之純化與更新，以及蜂片品質之管制等。74年度獲農業委員會補助在本所興建之生物科技大樓中增建一層面積約 330 m^2之害物生物防治研究室，建築及設備經費共計新台幣 11,727,000 元。建築部份包括有蟎寄生蜂之寄主昆蟲飼育室 6 間。寄主昆蟲產卵室、寄生蜂繁殖室、寄生蜂冷藏室、貯藏室、工作檢討室及工作室各 1 間。至於一般害蟲與害蟎之天敵研究則包括實驗室 4 間、研究室 4 間、藥品室、儀器室、器皿消毒室、燻蒸室、暗室及貯藏室各 1 間。本項建築已於本75年 6 月開工，預定76年完工。

(三)卵片機

大量繁殖赤眼卵蜂用之寄主昆蟲卵片製造技術早由台灣糖業公司發展成功。並從事生產***Trichogramma chilonis***蜂片，將之釋放蔗田以防治蔗螟，成效頗佳。近年來因政府積極推行稻田轉作雜糧計劃，故需快速而大量繁殖玉米螟寄生蜂，***T. ostrinia*** 以防治玉米螟，因此卵寄生蜂之需要量激增，但目前在台糖之寄生蜂繁殖流程中，仍採用人工製作寄主卵片，所需工資約占蜂片生產成本之47％，有待改進。本所有鑑於此，乃設計完成壹台自動製作卵片機，已交廠商製就。該機每分鐘可製作 2 × 3.5 ㎝之卵片約 190 張，每張約含外米綴蛾卵 1,200 粒。非但節省人工製作蜂片之成本，更可加速卵片之生產，而達快速大量生產寄生蜂之目的。此卵片機在玉米螟生物防治技術之推行方面，極具價值。

(四)施藥器

農林廳頒佈施藥防治玉米螟之推廣方法，係於玉米生育初期與雄花抽穗前。將粒劑施於玉米心葉。一般農友均將藥劑裝於塑膠罐或用過之汽水保特瓶，於罐底或瓶口鑽若干小孔，裝藥後將小孔部分對準玉米心葉，上下搖晃及擠壓，使藥粒從小孔撒出。此法缺點甚多，非但施用藥量和施藥部位無法準確，藥粒分布不均又多散失，不但費力、費錢又會污染環境，施藥者更有中毒之慮，本所爲針對此項需要乃設計製造一簡便之粒劑施用器供農民使用，非但操作方便省力，施藥量與施藥部位準確（誤差約± 0.05 ～ 0.1 g 有效藥量），藥劑可以全部施入玉米心葉，且無上述之缺點

，自可確保藥劑之殺蟲效果。

該玉米殺蟲劑施藥器，祇要按住施藥控制器不放，藥劑即可連續而均勻地源源撒出，除可用於上述玉米輪生期及雄花抽穗前之單株施藥防治玉米螟外，而玉米苗期進行條狀施藥防治玉米田地下害蟲，亦可使用此種施藥器。

四、展 望

本所益蟲研究室擁有害蟲天敵檢疫室與興建中之玉米螟寄生蜂繁殖室及作物害蟲生物防治研究室•且配備有所需之各項試驗設備。目前在美國進修害蟲生物防治與害蟲綜合防治博士學位之二名工作人員，短期內亦將相繼返國貢獻所長，在此軟、硬體兼備之情況下，深信益蟲研究業務短期內必能蓬勃發展。日後研究重點將趨向害蟲本地天敵之保育、國外天敵之引進、作物抗蟲品種之選育以及害蟲經濟爲害水平之訂定等工作。

㈠害蟲本地天敵之保護與利用：

就過去從事主要作物重要害蟲之天敵調查資料顯示，本省各類作物害蟲普遍均有天敵存在，但如何加以保育與利用此等天敵，將是今後工作之重點。

㈡害蟲國外天敵之引進：

作物害蟲之本地天敵往往無法壓抑其當地寄主害蟲之發生，故必須從國外或害蟲原產地引進其生物天敵。例如，本省椰子紅胸葉蟲因從國外引進其有效天敵，釉小蜂，使該蟲在高、屏地區獲得良好之防治。如椰子綴蛾與柑橘葉蟎之爲害亦極嚴重，甚須考慮其外地天敵之引進與利用。

㈢作物抗蟲性之選育：

種植抗蟲性作物品種在害蟲綜合防治策略中，亦頗重要。例如水稻抗褐飛蝨品種之育成，使許多地區之水稻栽培獲得增產而且降低防治成本。但多數天敵常在寄主害蟲密度尚低時才能發揮其調節功能，因此如能利用作物抗性品系與生物天敵對害蟲之綜合控制力，當可達到少用藥甚至不用藥之蟲害管理目的。

㈣訂定關鍵害蟲之經濟爲害限界：

害蟲經濟爲害限界之確定乃蟲害管理三大基石之一。經濟爲害限界除可用以評定害蟲爲關鍵害蟲，次要害蟲或潛在害蟲外，更可用以判斷某種害蟲是否需要防治。也可評估某一防治方法是否有效。所以訂定害蟲之經濟爲害限界，將爲本研究室未來重點工作之一。

㈤建立國際合作管道以促進害蟲天敵之引進與交換：

欲謀求某種害蟲生物防治現狀之突破，必須從國外引進其有效天

敵，我國目前尚無法派員出國搜求害蟲天敵，若委托採集或價購天敵經費用高昂，故建立合作方式透過國外機構之協助引進天敵，並在互惠條件下將本地天敵與之交換實最爲理想。目前我國因與夏州農部合作，已住引進並輸出數種害蟲天敵。此後可循此例辦理，並加強推展之。

II、害蟲研究

羅 幹 成

自本省光復以來，本系從事作物害蟲防治研究工作項目極多，成果可講相當可觀，現以作物區分爲水稻，倉庫、雜糧、果樹、蔬菜、特作、花卉及洋菇等八項害蟲研究，分別將歷年之成果簡要說明如下：

一、水稻害蟲

(一)三化螟蟲（Schoenobius incertulas）：

光復初期，三化螟蟲爲水稻之首要大害蟲，曾比較14種有機磷殺蟲劑對其毒性測定，按其毒效係數，依序排列爲 ethylparathion（118.3）＞folidol（100）＞alkron（96.9）＞pax（94.3）＞PM（90.1）＞diazinon（90.0）＞gusathion（85.6）＞EPN（83.6）＞trithion（80.3）＞chlorthion（79.5）＞methyl parathion（76.5）＞dipterex（58.9）＞diethiorystox（40.6）＞metasystox（22.1）。進一步發現上述藥劑對三化螟蟲之毒殺作用並非由於其系統性或燻蒸作用，而是由於滲透性使然；藥劑的殘效最長僅爲8天，第1至第3齡幼蟲在施藥後1～3天內死亡。在施藥後30分鐘，如以每分鐘5～7*mm*之降雨量下雨1小時，對藥劑之毒效不致產生降低之影響。

有機氯煙劑如 aldrin, dieldrin, endrin 及 DDT 亦曾試驗，對三化螟蟲之殘效分別爲4，8，16及4天；田間以19.5％ endrin 稀釋800倍全期水稻施用3次，對三化螟具有最優防治效果。另外在水稻收穫後，殘存於稻椿的三化螟幼蟲可用氰酸鈣（Calcium cyanamide）予以防治。

除藥劑防治螟蟲外，亦進行水稻螟蟲赤眼卵蜂（Trichogramma sp.）生態之研究，發現此卵寄生蜂在無螟蟲卵的冬季，可寄生於第二寄主——野地蠅（Sepeton sp.）之卵內，並發現田間施用3％BHC粉劑較0.05％ parathion 對此蜂爲安全；進一步更發現稻挵蝶（Parnara mathias 和 P. colaca）的卵亦可供赤眼卵蜂寄生。

(二)二化螟蟲（Chilo suppressalis）：

爲了有效防治二化螟蟲，特別就其幼蟲行爲習性進行觀察和研究，初孵化幼蟲在水稻幼苗上僅部份直接鑽孔，在生長期稻株上則絕大多數先進入葉鞘縫隙，再蛀入莖內，剛孵化幼蟲多爲正趨地性，先向下爬行達稻株基部，若無適當位置，則再回頭向上移動，但此時爬行爲向左右探索前進，如遇葉鞘緣線，即順此爬進葉鞘上方較鬆開之間隙，但如間隙太過鬆

開　，幼蟲還會爬出另覓新合適位置，此種趨性在成長中之幼蟲及老熟之越冬幼蟲均相同。幼蟲侵入稻莖後，即在葉鞘組織中取食，一般以外圍葉鞘較多，幼小稻株嚴重被害後，幼蟲即可外出遷移，再侵入健株。而越冬幼蟲常憑其趨觸性尋找一個能與身體緊密接觸之匿居位置。

故本系進一步以 lindane, EPN處理秧苗，對初孵化之二化螟幼蟲具有相當之防治效果。 furadan 粒劑於第一期稻作以灌水處理法，對初孵化幼蟲及孵化後12～14天之幼蟲，均有良好防治效果；進一步在第一期作以 3 % furadan 粒劑60kg／ha之用量，於10天內對二化螟幼蟲具有100%防治效果，但此法在第二期作試驗，毒效僅在40～80%之間，差異頗大。

㈢稻縱捲葉蛾 (Cnaphalocrocis medinalis)：

自民國59.年起，稻縱捲葉蛾逐漸成爲本省第二期作之主要害蟲，此蟲卵期約 9 天，幼蟲期約33天，蛹期14～17天；夏季完成一世代約需31天，秋季則需56天，初齡幼蟲尚不捲葉爲害，自 2 、 3 齡起，始有捲葉爲害徵狀，北部最早發生於 4 月，至10、11月間始大量發生，南部則在 9 月爲發生盛期，二期稻收穫後，成蟲及幼蟲多棲於稻田附近禾本科雜草上，但此蟲似不能以幼蟲越冬。其對水稻之危害損失初步觀察被害株穗重損失達 7.3 ～ 10.4 %， 由此推測，二期稻齊穗時此蟲加害葉部，仍足影響產量，故有防治之必要。其天敵發現有 6 種寄生蜂及 1 種寄生菌，但其中一種赤眼卵蜂(Trichogramma sp.)和幼蟲寄生之姬蜂(Eriborus sp.)較常出現。

㈣稻細蟎 (Steneotarsonemus spinki)：

民國66.年起，本省實然發生水稻不稔症，尤以南部地區最爲普遍而嚴重，經本系鑑定是由稻細蟎所引起，以第二期稻作發生較烈，台南和屏東之第一期作至抽穗期有少量發生，第一期稻收穫後，在再生稻及第二期秧田稻苗上即有稻細蟎發生，至 8 月底或 9 月初　，第二期稻至抽發穗期生密度達最高峰，但至 9 月下旬或10月上旬即糊熟期後，密度驟然下降。曾發現稻細蟎的天敵有10餘種之多，其中以捕植蟎類 (phytoseiids)，蠅 (cecidomyiide) 及一種類似原生動物 (protozoa) 最重要。曾以四種不同水稻行株距比較稻細發蟎生密度，結果以行株距最小之20 × 15 cm者稻細蟎密度最高，每分櫱達474 隻，行採距最大之25 × 25 cm者稻細蟎密度最低，每分櫱爲 313 隻，另外並以當時本省栽培之13水稻品種比較稻細蟎之爲害喜好性，結果發現稻細蟎在嘉農秈11號，高雄 139 號，及台農67號之密度最低；而在台中秈 2 號，嘉農秈 8 號，嘉南 8 號及高雄秈 2 號密度最高；若以不稔率及產量比較，嘉農秈11號，高雄選 1 號及台農67號之不稔率低，產量最高，其他各品種表現均不穩定，產量亦不理想。此外，曾調查數十種禾本科雜草及其他雜草，均未發現稻細蟎之寄生，可見稻細蟎寄主植物極爲專一，僅寄生水稻。

由於稻細蟎之爲害，常同時產生嚴重葉鞘腐敗病，故引起水稻不稔之主因常相混淆，本系曾分別以消毒之稻細蟎（無葉鞘腐敗病菌孢子），未消毒之稻細蟎、葉鞘腐敗病孢子懸浮液及對照（無稻細蟎及葉鞘腐敗腐菌）等 4 處理，結果發現：(1)不稔率與每穗含蟎率及每分蘗蟎數呈極顯著之正相關；(2)每分蘗蟎數與每分蘗含蟎率呈極顯著之正相關；(3)穗莖長與不稔率及每分蘗　數呈顯著之負相關；(4)每穗含蟎率與分蘗數及穗重呈顯著負相關；(5)每分蘗蟎數與穗重及分蘗數呈負相關。由此結果分析，稻細蟎應爲水稻不稔症之主要誘因，而葉鞘腐敗病似可加重不稔症之嚴重性。

爲了進一步探討水稻不稔症之原因和機制，本系曾與農藝系合作進行研究，在試驗期中，分別於分蘗盛期，孕穗期、抽穗期、糊熟期及黃熟期調查各處理水稻之葉片、稻稈、葉鞘和稻穗，分析其中可溶性蛋白質，乾物氮素及非結構性醣之含量。水稻各性狀之表現仍然與稻細蟎密度呈顯著相關，而水稻氮素，可溶性蛋白質及非法構性醣之含量，亦受稻細蟎出現密度之影響，尤以非結構性醣之含量最爲顯著：即水稻在抽穗後經高密度稻細蟎之爲害，醣之輸導系統遭受阻碍，故在葉片和葉鞘內有大量醣分之堆積，稻穗含醣量顯著減降，以致形成大量的空榖粒，不充實榖粒及夭實米。

目前水稻常用藥劑均對稻細無蟎防治之效果，相反地此類藥劑卻對其天敵毒性強烈。本系爲有效防治稻細蟎曾以 5 種殺蟲劑及殺蟎劑在溫室內進行防治試驗，結果以乙基巴拉松與大克蟎效果最優，對稻細蟎之防治率分別達 99.9 及 97 ％，其次爲大利農和亞殺蟎分別爲 82.9 及 79.5 ％，而 MIPC 僅45％，效果最差。由於乙基巴拉松對人畜及稻細蟎之天敵毒性劇烈，故擬推荐大克蟎防治稻細蟎較安全而有效。

二、倉庫害蟲

倉庫害蟲防治研究工作爲本系40年來最具歷史性之工作，凡本省倉庫害蟲歷年所推行之防法方法，全爲本系研究發展之結果，對于防止本省糧食收穫後蟲害損失之貢獻極大。

榖象（ Sitophilus oryzae ）、榖蠹（ Rhizopertha dominica ）及擬榖盜（ Tribolium ferrugineum ）爲本省三大倉庫鞘翅害蟲；近年來又有長腳象鼻蟲（ Araecerus fascisulatus ）邏羅榖盜（ Lophocateres pusillus ）及小紅鰹節蟲（ Trobodema granarium ）逐漸出現於本省倉庫爲害；鱗翅目害蟲有粉斑螟蛾（ Ephestia cautella ）和麥蛾（ Sitotroga cerealella ），本系先後曾對各種害蟲進行生活史及生態之觀察，並有報告分別予以發表。

本系曾以 1.28 ％ pyrenone（含 pyrethrin 0.08 ％＋ piperonyl butoxide 1.2 ％）500 倍和 700 倍，0.2 ％ lindane 500 倍及 800 倍與稻榖及小麥

混合，對倉庫害蟲有 4 ～ 8 個月的防治效果，lindane 治蟲特效可長達 8 個月，但毒性較高，pyrenone 之效果僅能維持 4 個月；因此以後又進行 malathion，alodan 和 bromodan 對倉庫害蟲防治試驗，結果 malathion 以 4 ppm 與稻穀混合，藥效僅能維持 3 個月，但其初效頗佳；而 bromodan 以 1 : 500，alodan 以 100ppm 與稻穀混合，對穀象和穀蠹具 3 個月防治效果，但對擬穀盜之藥效不佳，以上各種藥劑對水稻、小麥和大豆之發芽無任何不利之影響。由於 lindane 對貯穀具較高量之殘毒，故本系僅推荐以 lindane 300g ／ 1000 m^3 之用量燻蒸空倉，經 4 小時，可將空倉內之害澈底殺除，同時並能吸取倉底穀殼過量水份，使倉庫更爲乾燥，適合貯存穀類。爲了進一步更澈底防治空倉之害蟲，曾以 gardona 和 cythion 試驗，效果均佳，gardona 殘效可維持 4 個月，而 cythion 之殘效僅及 1 個月。民國60年之後又引進 baythion，以 4 ppm 與穀類混合貯存，對害蟲之防治非常理想，並經殘毒測定，證明 cythion 和 baythion 對人畜絕對安全無慮。

長脚鼻象蟲近年逐漸成爲主要雜糧之倉貯害蟲，如玉米、甘藷、當歸和酒麵等常嚴重被害，本系以 DDVP 50g ／ m^3 或 phostxin 3 片／ m^3 燻蒸，對此象鼻蟲防治效果良好。爲探明穀象對馬拉松抗藥性之眞相，曾以 cythion 4 ppm 之用量處理穀象 5 世代，其死亡率可自 94.3 %降至 19.1 %，如以 2.5ppm 用量，則死亡率自 89.6 %降至 0.6 %，顯然穀象已對馬拉松發展出抗性品系，此抗性品系分別再以 baythion，pyrenone，lindane 及 cythion 處理，結果以 baythion 效最優，死亡率可達 100 %，其他三者均防治效果。進一步再作穀象對 baythion 之抗性選汰，經過 6 世代亦出現明顯的耐藥性現象，其死亡率可自 96.5 %降至 50.8 %。

民國66年曾對米象進行低溫致死試驗，發現在15 ℃之下，經50天，成蟲仍能爲害糙米，但均不產卵繁殖；而在此溫度下，卵均能孵化，但幼蟲能完成發育者較正常減少67%；在10 ℃下，成蟲凍死率爲65%，而卵粒皆不能發育至成蟲；而在 0 ℃下，成蟲和卵粒均在15天後全部死亡。

近年來本省稻穀貯藏大部由散裝改爲袋裝，但袋裝稻穀蟲害損失程度尚無資料可考，爲探明此問題，本系在室內進行模擬調查研究，即採用小麻袋與木箱盛裝稻穀，分別接入穀蠹、穀象、邏羅穀盜、麥蛾等害蟲，任其自然繁殖，經 6 個月後調查結果：在麻袋內所發生的 3 種鞘翅目害蟲繁殖蟲數較木箱者爲高，但由於袋內缺乏空間，麥蛾無法繁衍，而木箱內因有約 3 cm 之空隙，故在木箱內麥蛾發生量高，但袋裝稻穀蟲害損失較散裝者有較高之趨勢。本系有鑑於斯，曾進行藥劑噴佈空麻袋以測試對穀象，穀蠹之防治效果：即將液劑噴施後經 3 天陰乾，actellic 及 baythion 具有

90天的殺蟲殘效，而malathion殘效較短。故針對袋裝積穀害蟲防治，本系進一步以好達勝（ phostoxin ）燻蒸劑的用量作評估測試，即分別施用好達勝片劑0.5 ，1 ，2 片／m^3三種用量燻殺處理，各處理對穀象成蟲均有顯著燻殺之效果，但經40天後，稻穀中仍有穀象成蟲出現，可知好達勝對穀象卵未具澈底燻殺效果，故改以第一次燻蒸後20天再作第二次燻蒸處理，可達澈底殺蟲之功效，由此可知1片／m^3之用量燻蒸兩次較現行推廣以4～6片／m^3用量燻蒸一次之治蟲更爲澈底，亦更經濟。

近年來小紅鰹節蟲逐漸在本省倉庫發生，此蟲僅幼蟲爲害糙米，幼蟲耐饑力極強，8個月不供給食物，仍能生存，2對成蟲在糙米中經8個月繁衍，蟲數增殖可達499～1,573隻，糙米損失率爲8.3～20.7％。藥劑除 cythion 效差外， actellic， baythion以4 ppm混拌稻穀及糙米或phostoxin 1片／m^3燻蒸處理，均有顯著治蟲效果。此蟲對各品種之水稻亦有選好性，比較11品種中，接蟲經3個月後，以台南3號繁殖蟲數最低僅9隻，爲害損失率僅0.3％，而其他各品種繁殖蟲數在443～801隻之間，其爲害損失爲3.9～6.1％。

最近本系更發展燻煙落藥法防治倉庫害蟲，以actellic , baythion, dursban , elsan , nexion等5種藥劑各以0.5, 0.3, 0.1ml(AI)／m^3用量加熱燻煙處理，對倉庫4種主要害蟲均有顯著觸殺效果，不同藥量間殺蟲效果差異不顯著，但殘效卻有顯著不同，故採0.3ml（AI）／m^3之用量殘效可達4個月以上。此法業經糧食局全面採行，藉噴煙器將藥劑噴佈於倉庫內，治蟲效果優異，已列入正式推廣，由於此項研究發展的成就，林叢先生於本(75)年度榮獲省政府農業發展基金會之褒獎。

三、雜糧害蟲

歷年來本系從事雜糧害蟲防治之研究項目較少，但仍有下列4項值得報導。

(一)大豆害蟲防治：

本省大豆在芽期即遭根潛蠅（ Ophiomyza centrosematis ）和莖潛蠅（ Melanagromyza sojae ）的爲害，尤其在夏作如疏於防治，常使大豆嚴重被害，經本系早期試驗結果，在大豆播種後第1週及第4週施用 19.5％ endrin E.C. 或18.8 dieldrin E.C. 1000倍藥液，可達理想防治之效果；而在大豆萌芽後以0.025％DDT每7～10天施藥一次亦可有效抑制潛蠅之發生，然上述之防治法常引起葉蟎（紅蜘蛛）的危害，故後來改用福瑞松（ thimet ）或二硫松（ disyston ）粒劑於播種時植於植穴或植溝中而後覆土下種，不但能防治潛蠅類，對黑豆蚜（ Aphis laburni ）及小綠葉蟬

(Empoasca formosana)等亦可一併防治，此法不致引起葉蟎猻起爲害，至結莢期撒佈富賜靈(phozdrin)可有效防治豆莢螟(Maruca testulalis)，如此不但所有害蟲均可予以有效防除，而豆莢內外農藥殘毒亦可減低殊多。

爲了更有效地防治莖潛蠅，本系曾作深入之生態觀察，莖潛蠅產卵於大豆葉片下表皮與葉肉間，幼蟲孵化即沿葉脉葉柄潛行而潛入莖內寄生，經其取食及排泄在莖內造成褐色隧道，幼蟲老熟即於莖內近地表處化蛹，成蟲羽化次日交尾，第3日開始產卵，每雌一生可產卵200枚以上，在室溫下，卵期2～5日，幼蟲期6～9日，蛹期6～12日，成蟲壽命15～20日。

爲進一步明瞭大豆栽培期害蟲發生之種類，經調查共得33種，分屬7目17科。由於結莢期害蟲爲害嚴重，爲探討大豆豆莢害蟲之爲害與產量損失之關係，以人工摘除豆莢模擬蟲害造成之豆莢損失，自結莢初期起，每週分別於各小區平均摘除全株約20、40或60％之豆莢，直至結莢末期爲止，結果在不同時期不同程度去莢處理對豆粒之重量影響不大，粒重並未因豆莢摘除而呈相對之增加或減低，去莢處理與產量間關係極爲密切，結莢初期豆莢害蟲爲害所破壞之豆莢未達20％，產量不受影響，此後產量隨豆莢之被害之增加而降低，而豆莢被害愈接近豆粒成熟期，大豆之產量愈低。豆莢摘除率(X)與產量降低率(Y)之關係在結莢後第1，2，3，4週時分別爲：$Y = 1.24 + 0.94X$，$Y = 7.97 + 0.25X$，$Y = 1.37 + 0.53X$，$Y = 1.40 + 0.76X$。

神澤葉蟎(Tetranychus kanzawai)普遍爲害大豆，爲比較其對不同品系大豆之選好性，曾在田間調查20大豆品系之神澤葉蟎發生密度，各品系葉蟎數在33.1～116.8隻／葉之間，差距最大僅在3.5倍左右。爲進一步篩選大豆抗葉蟎之品系及其抗性機制，曾與本所農藝系合作，由500大豆品系中，經2年4期作試驗，選出21個較具抗性之品系，再作進一步篩選試驗，並以台農15號及十石二推廣品種及另2感性品系供爲對照，試驗結果，對神澤葉蟎均無絕對抗性之品系，但發現有4高抗性品系，8中抗性品系，10感性品系及3強感性品系，同時發現葉表茸毛與葉面着生角度與葉蟎密度呈顯著負相關，即茸毛與葉面角度愈趨垂直，葉蟎發生密度愈低，而茸毛愈貼近葉面，葉蟎密度愈高，然而茸毛密度和長度與葉蟎發生密度無顯著相關性。

(二)高粱害蟲防治：

高粱黍蚜(Longiungius sacchari)爲高粱首要害蟲，如疏於防治，爲害損失可達60％以上，雖然許多天敵可以捕殺黍蚜，然高粱多在高溫之

夏季種植，此期對各種天敵均屬不利環境，因此對黍蚜僅可藉化學防治或抗蟲育種二種防治途徑。防治高粱黍蚜可用粒劑於播種時處理，但黍蚜為後期發生之害蟲，殘效無法達及，故必須至後期發生時防治，如用噴藥方式，取水較為困難。故本系發現用粒劑及時投入心葉中，施藥2次，即可獲得理想防治效果，可減低防治成本甚多。

㈢玉米螟藥劑防治：

玉米為政府推行稻田轉作的首要對象作物，而玉米螟又為玉米的頭號害蟲，雖本系正全力試驗玉米螟之生物防治，但藥劑防治可供應急之需要，故本系曾於73年夏作和秋作玉米進行玉米螟藥劑防治試驗，綜合兩期作之防治結果，以玉米高度，受害度及蟲孔數為準，均以陶斯松（dursban）5%粒劑效最優，其次為加保扶（furadan）3%粒劑，加保利（carbaryl）效最差，其他藥劑如加保扶水懸粉，一品松（EPN）乳劑之成效均屬中等。

㈣台灣大蟋蟀生態習性及防治：

台灣大蟋蟀（Brachytrupes portentosus）為本省雜糧之重要害蟲，年發生一世代，成蟲出現於6月或稍早，10月上旬仍可見其成蟲，產卵於土穴中，卵期約20天，初孵化之幼蟲在10天內無取食現象，通常在第一次脫皮後才開始取食。最喜取食空心菜，次為花豆、樹薯、四季豆、蕃茄及四種雜草，成蟲及若蟲對人為加工食物如麵包、餅乾亦能取食。防治此蟲較為困難，卵產於土穴中，藥劑難達有效殺卵效果，宜在若蟲期予以防治，即在卵全部孵化後的10至12月間，如若蟲發生密度高時，可用加保扶3%粒劑全面處理土壤，用藥量為50kg／ha；發生密度低時，用巴拉松0.02%藥液灌注巢穴，每孔灌注500cc.即可；當農田整地播種前，可用空心菜或樹薯葉搗碎浸入dursban E.C. 0.1%藥液約1～2分鐘，待乾後加入米糠或花生粉攪拌製成毒餌，撒於台灣大蟋蟀巢穴附近誘殺之。

四、果樹害蟲

果樹害蟲防治研究亦為本系重點工作之一，現以柑桔、溫帶果樹、葡萄及草莓分別說明如下：

㈠柑橘害蟲：

本省柑桔害蟲種類繁多，為害也相當嚴重，在光復初期，物質極端缺乏，對柑桔害蟲之防治僅能以本省可生產或取得之藥劑加以利用，如本系曾與中國石油公司合作精煉夏油（summer oil）以取代松脂合劑（resin soda），有效防治介殼蟲類（Scale insects），夏油可與多種藥劑混合，如銅劑（copper），鋅乃浦（zineb）及賽文（sevin）等，同

時可防治其他病蟲，以節省工本和用水量。後來又引進大滅松（dimethoate），爲防治介殼蟲及葉蟎（Panonychus citri）最有效之藥劑；而蚜蟲（aphids）之防治當時推荐以滅賜松（metasystox）、益加津（ekatin）及馬拉松（malathion）予以防治，可達理想目標。星天牛（Anoplophora maculata）向來最難防治，本系利用地特靈（dieldrin）0.05％藥液於4月底或5月初星天牛成蟲開始出現時，噴佈於柑桔樹幹約與膝同高至地面之周圍，以阻止成蟲產卵而予有效防治，此法經推荐後一直採用至地特靈全面禁用才告停止，目前則改以加保扶噴施，然效果不及地特靈，殘效亦短，故在星天牛產卵期間（5～8月間）需施藥4次。對嚴重引起火燒柑的銹蟎（Phyllocoptruta oleivora）防治，早先是用石灰硫黃（lime sulphur）防治，殘效僅30天，後改用鋅乃浦及錳乃浦（maneb）防治，藥效可持續70天之久，並且可與馬拉松，夏油或賽文混合，防治其他害蟲，鋅乃浦和石灰硫黃亦有使果實艷麗之功效，但石灰硫黃常易引起果實被太陽灼傷。甲基丁香油（methyl eugenol）加以農藥如DDVP或malathion或Parathion可誘殺東方果實蠅（Dacus dorsalis）雄蟲，此法可測知其發生季節性變化，可供進一步防治之依據。由於本省環境及植物相之繁雜，滅雄防治甚難澈底執行。本系又發現台糖公司出品的酵母粉，對東方果實蠅亦具強大之誘引作用，亦可供配製毒餌誘殺此害蟲。

由於使用藥劑頻繁，不但容易導致害蟲產生抗藥性，並且使害蟲相發生變遷，如柑桔葉蟎及介殼蟲類之逐漸蹶起，即爲最佳例證。本系曾對不施藥之桔園調查褐圓介殼蟲（Chrysomphalus ficus）的天敵好勞黃小蜂（Aphytis holoxanthus）及刺粉蝨（Aleurocanthus spiniferus）的天敵黑小蜂（Amitus hesperidum）和黃小蜂（Prospeltella smithi）發生情形與常施藥桔園者比較，寄生率顯著爲高。故爲了保護桔園天敵，必須先瞭解天敵之種類，經本系近20年之調查，在40餘種主要害蟲中，天敵種數超過60種，其中以鳳蝶（Princeps demoleus libanius）赤眼卵蜂（Trichogramma sp.）；潛葉蛾（Phyllocnistis citrella）的串繭跳小蜂（Ageniaspis citricala）及黃釉蜂（Cirrospilus ingenuus）；角肩椿象的長卵蜂（Anastatus formosanus）；柑桔木蝨（Diaphorina citri）的跳小蜂（Psyllaephagus diaphorinae）；刺粉蝨的黃小蜂（Prospeltella smithi）和粉蝨蠅（Acletoxenus sp.）；吹綿介殼蟲（Icerya parchasi）的澳洲瓢蟲（Rodolia cardinalis）和小紅瓢蟲（R. pumila）；粉介殼蟲（Nipaecoccus filamentosus，Planococcus citri）的蒙氏瓢蟲（Cryptolaemus montrouzieri）和廣角跳小蜂（Anagyrus sawadai）；褐圓介殼蟲的好勞黃小蜂（Aphytis holoxanthus）綠介殼蟲（Coccus viridis）的斑

翅黑小蜂（Aneristus ceroplastes）和黑小蜂（Coccophagus tibialis）；柑桔葉蟎的羅氏小黑瓢蟲（Stethorus loi）及大型捕植 （Amblyseius herbicolus）等16種最常見而重要之天敵。

本系進一步也發現柑桔在發芽期，害蟲發生特別嚴重，為了有效保護新芽不致被害，同時兼顧不固全面施藥而損及有益天敵，故而發展利用官能殺蟲劑在萌芽初期以高濃度之藥液成條狀塗佈於主幹分叉部位，可有效防治蚜蟲類、木蝨、潛葉蛾，褐圓介殼蟲，銹蟎和葉蟎，有效期為14天，在芽期塗佈兩次藥劑即可完全保護桔芽不被危害，而各種天敵仍能生存於桔園，早期本系推荐以10％愛速靈（azodrin）塗刷，但在中南部桔園有引起流膠，新芽脫落，新葉不正或停止生長等藥害現象，本系乃改以24％納乃得（lannate）及5－10％歐殺滅（vydate）藥液塗刷樹幹四周，長度為其直徑之3～4倍，連續塗刷2～3次，可有效保護芽期不被危害，其效果與0.025～0.05％納乃得撒佈法效果相同，但塗佈法不致引起柑桔葉蟎之猖獗，亦無任何藥害發生。

民國54年起，本系獲得美國農部連續5年之補助，進行「柑桔、蔬菜及煙草蚜蟲生物防治研究」，在此三類作物上的24種蚜蟲群落中，發現寄生性天敵19種，捕食性天敵24種，但如擬利用此類天敵防治柑桔，蔬菜及煙草上的蚜蟲，仍是緩不濟急，受到諸多因素所限制。

此外本系曾對推荐於柑桔葉蟎防治之殺蟎劑作一篩選，以田間藥效和其對天敵毒性比較，結果自登記的30種殺蟎劑中選出50％錫蟎丹（plictran）可濕性粉劑，25％蟎離丹（morestan）可濕性粉劑，30％歐多（omite）可濕性粉劑，25％新殺蟎（neoron，乳劑，50％大滅蟎（mitran）可濕性粉劑及42％大克蟎（dicofol）乳劑等8種藥劑，田間藥數優且對天敵毒性較低，特別列入推廣手册，供農民防治柑桔葉蟎時選用藥劑之依據。

民國74年10月，本系將多年來搜集拍攝所得害蟲45種，連同其為害狀，天敵56種連同其生態圖片共約250幅，附加簡單文字說明，完成「台灣柑桔害蟲及其天敵圖說」，以台灣省農業試驗所特刊第20號出版，共發行2000册，此圖說一經發行，即深獲各大學，研究機構，農會及農民之熱烈歡迎，不到半年即感不足，故於75年4月由農林所再版印行2,000册，由於內容及圖片精實，為不可多得之農民教材。本系進一步配合此圖說的出版，同時擬訂柑桔害蟲綜合防治模擬簡表，以供農民參照採行：

模擬柑桔害蟲綜合防治簡表

工作項目	防治對象 ＼ 月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
綜合防治工作項目	東方果實蠅									檢拾落果，誘殺成蟲			
	柑桔銹蟎				銹蟎藥劑及微生物防治								
	柑桔葉蟎				葉蟎藥劑防治					葉蟎藥劑防治			
	潛葉蛾				潛葉蛾藥劑防治				潛葉蛾天敵利用和保護				
	星天牛				星天牛藥劑防治及耕作防除								
	刺粉蝨	越冬防治			刺粉蝨藥劑防治						天敵利用保護		
	蚜蟲			蚜蟲藥劑防治		蚜蟲藥劑防治							
	柑桔木蝨	越冬防治		木蝨藥劑防治		木蝨藥劑防治		木蝨藥劑防治			釋放天敵及天敵保護		
	黃點介殼蟲	越冬防治			黃點介殼蟲藥劑防治				黃點介殼蟲藥劑防治				
	牡蠣介殼蟲	越冬防治			牡蠣介殼蟲藥劑防治								
	粉介殼蟲	越冬防治			藥劑防治或天敵釋放								

說明：1. 柑桔銹蟎防治當旱季可施藥防治，至多雨季節則可改以微生物製劑防治。

2. 潛葉蛾於春夏之交爲害嚴重應用藥劑防治，並且在每次發芽期宜在10日內連續施藥2次，8月之後天敵大量出現，可不必施藥，使天敵發揮其抑制能力。

3. 刺粉蝨應於5～7月間施藥防治，每次防治宜在20日內連續施藥2～3次，10月之後天敵大量出現，此期可不必施藥，以維護天敵之生存及抑制刺粉蝨之能力。

4. 柑桔木蝨在春夏芽期普遍發生，宜以藥劑防治，秋冬之後，多遷移至月桔上越冬爲害，此期宜釋放天敵，使在月桔上之木蝨棲群密度減低，以配合越冬期之防治，使田間木蝨密度降至最低，以減少春夏期木蝨之蟲口，降低傳病之機會。

5. 粉介殼蟲多發生於4～6月間花期及幼果期，此期施藥特別注意對花器之藥害及傳粉昆蟲之毒害，如釋放蒙氏瓢蟲，則停止用藥，以保護此天敵安全。

(二)溫帶果樹害蟲：

本系從事溫帶果樹害蟲研究工作起步較晚，68年曾於梨山、霧社、幼獅、梅峰等地調查蘋果、梨及桃樹害蟲，計發現蘋果害蟲有蘋果蚜（Aphis pomi）、梨綠芽（Nippolachnus piri），棉蚜（Aphis gossypii），二點葉蟎（Tetranychus urticae），橫紋葉蟎（T. viennensis），歐洲葉蟎（Panonychus ulmi），蘋果銹蟎（Phytoptus sp.），蘋果夜蛾（Euxoa sibirica），蘋果劍紋夜蛾（Apatele incritata），蘋果毒蛾（Dasychira pseudabietis），及斜紋夜盜（Spodoptera lituna）等11種；梨樹害蟲有蘋果蚜，桃蚜（Myzus persicae），棉蚜，二點葉蟎，歐洲葉，橫紋葉蟎，桑介殼蟲（Pseudaulacaspis pentagona）及咖啡木蠹蛾（Zeuzera coffeae）等8種，桃樹害蟲有桃蚜，桃吹粉蚜（Hyalopterus pruni），二點葉蟎，神澤葉蟎（T. kanzawai）皮爾斯葉蟎（T. piercei）等5種。其他尚有未定名之捲葉蛾、毒蛾、夜蛾、刺蛾、避債蛾、葉蟲、薊馬、木蝨、金龜子、蝗蟲、象鼻蟲及尺蠖等多種害蟲。

民國69年發現平地橫山梨普受新害蟲——梨瘤蚜（Aphanostigma piri）爲害，多危害果蒂部，使果蒂周圍組織硬代或腐爛而導致落果或降低梨果品質，在無果期則多棲於樹幹裂縫或枝條與棚架搭接處等蔭蔽縫隙之間，可產下少數卵粒，待幼果生成，即由初孵化之幼蟲遷移至果上，發育成熟後，即可產生大量的卵粒，未發現雄蟲，故行單性生殖。民國70年此蟲又在梨山地區套袋梨果內爲害，在此情況下爲害部位並非在果蒂部，而是在果柄與梨果相接之下陷部之周圍，繁殖數量多時，即分散爲害梨果上半部，引起裂果，最終果實腐爛而落果。對此蟲之防治首重預防，即在幼果期宜作全面性防治。可施用0.075% diazinon 或0.05～0.1% galecron 均可防治此蟲。

二點葉蟎和歐洲葉蟎均爲近年來侵入本省之害蟎，對多數殺蟎劑都已發展抗藥性，藥劑防治困難，且本省葉蟎之天敵對其無抑制之效果，本系有鑑於此，乃於民國74年自美國引進法拉斯捕植蟎（Amblyseius fallacis），經大量繁殖後釋放於梨山地區，不但可在當地立足繁衍，且對此侵入之二種葉蟎均有防治之功效，爲葉蟎生物防治成功的例證。

(三)葡萄害蟲：

本系曾於台中縣及苗栗縣進行葡萄主要害蟲生態及其防治研究，調查葡萄品種包括巨峰、義大利及金香，常發生之害蟲有7科11種，其中以咖啡木蠹蛾，黃斑蝙蝠蛾（Phassus signifer），台灣黃毒蛾（Porthesia taiwana）及金龜子（Anomala spp）較爲重要，另發現一種天牛幼蟲爲害金香葡萄之根部，其學名尚待鑑定，除天牛外上述害蟲在不同品系葡萄之

發生生態大致相同。本系綜合各主要害蟲周年發生狀況及農民一般栽培管理方法，建議在每年 3 月和 9 月特別注意對咖啡木蠹蛾及黃斑蝙蝠蛾之初孵化幼蟲進行藥劑防治，否則幼蟲一旦蛀入莖內，藥劑防治即難奏效，對既蛀入之幼蟲可在冬季休眠期，將被害枝剪除並予燒燬，亦爲有效之防治方法，而對爲害葉部的害蟲如金龜子和毒蛾類，仍以藥劑防治最爲有效。

(四)草莓害蟎：

草莓害蟲發生種類很少，僅葉蟎最爲重要，葉蟎發生雖受氣象因子影響，但經本系多年對其生態研究，發現其發生均在草莓之生育盛期，即與草莓之開花期和結果期完全吻合，因此如經常施藥防治，極易產生農藥殘毒問題。雖有數種天敵出現於草莓，但往往葉蟎密度已達高峰時期才隨往捕食，未能發揮有效自然防治之效果。進一步發現草莓葉蟎田間棲群消長，受冬季雨量及溫度之影響至鉅，如果冬季乾旱高溫，葉蟎發生可提前半個月至 1 個月（即在元月底至 2 月初棲群迅速上升），但如冬季多雨低溫，葉蟎發生延後至 2 月底才趨上升，葉蟎之提前或延後發生，與全期葉蟎之發生量及危害期長短關係密切，對草莓之產量及品質影響至爲明顯，據本系之調查葉蟎對草莓之危害損失常在10％左右。

民國69年本系曾利用長毛捕植蟎（Amblyseius longispinosus）進行對草莓神澤葉蟎（Tetranychus kanzawai）之防治試驗，釋放捕植蟎當時葉蟎密度均在 200 隻／葉上下，經5 星期之防治結果，每株釋放20或10 隻捕植蟎之處理，防治率分別達到 99.2 及 98.1 ％，而每株釋放 5 或 2 隻者效果較差，而初效仍以釋放20 隻者最優，第一星期的防治率即達 55.7 ％，釋放10 隻者，第一星期防治率僅及 30.1 ％。顯然長毛捕植蟎可以有效抑制神澤葉蟎在草莓之爲害。

自民國70年起，苗栗大湖鄉草莓專業區的葉蟎相發生大變動，即二點葉蟎（T. urticae）取代了神澤葉蟎的優勢地位。本系雖曾再度釋放長毛捕植蟎擬予抑制，但發現長毛捕植蟎對此種入侵葉蟎抑制能力甚低，同時在室內也證實長毛捕植蟎對二點葉蟎捕食量低，因而產卵量亦大幅減少。再進而在16 cm^2 之大豆葉片上分別給以不同密度的神澤葉蟎及二點葉蟎，然後接入 1 隻雌性長毛捕植蟎，調查其在 8 小時中的捕食量，結果發現當二點蟎密度自 2 隻增至80隻時，其捕食量自 1.5 隻增至11 隻，此後葉蟎密度增加，其捕食量反有下降趨勢；而飼以神澤葉蟎者當葉蟎密度自 2 隻增至 160 隻時，其捕食量可自 2 隻增至28隻，葉蟎再增至 320 隻時，其捕食量方才下降。基於以上之結果，似可證明長毛捕植蟎較喜捕食神澤葉蟎，而對二點葉蟎尚有適應之困難。

民國72年本系自美國引進加州捕植蟎（Amblyseius californicus），

經大量繁殖後，曾於73年1～3月在苗栗大湖釋放6次，共25萬隻，但於1、2月間所釋放者均未立足，而3月初釋放者均可立足，在草莓田間迅速繁衍增殖，且能抑制二點葉蟎之棲群增長，但由於延至3月才能立足，爲時太晚，因此時葉蟎已達爲害之高峰，對草莓生產無實際之利益。另外又在73年12月於台中南屯進行釋放加州捕植蟎以防治草莓二點葉蟎之試驗，結果非常理想，不但可在台中南屯地區草莓田間立足越冬，並且在最需要防治之1、2月間，發揮抑制葉蟎之效果，全期均不需要施藥防治。74年冬季至75年春季再度於苗栗大湖釋放加州捕植蟎及新近自美引進之法拉斯捕植蟎（Amblyseius fallacis），結果發現加州捕植蟎仍然不能在大湖冬季立足，而法拉斯捕植蟎證實可在大湖冬季立足。下年度將以此捕植蟎進行較大規模之釋放試驗，以期有效防除二點葉蟎對草莓之危害。

五、蔬菜害蟲

(一)十字花科蔬菜害蟲：

主要害蟲有桃蚜（Myzus persicae），僞菜蚜（Lipaphis erysimi），斜紋夜盜（Spodoptera litura），銀紋夜盜（Phytometra ni），小菜蛾（Plutella xylostella），及菜心螟（Oebia（Helluda）undalis）等，常同時出現爲害十字花科蔬菜，光復初期僅利用魚藤精混合DDT或malathion予以防治，但如在接近採收期施用，容易產生殘毒問題，尤其引進endrin和parathion之後，問題更趨嚴重，本系有鑑於此，即從事篩選安全性殺蟲劑之研究，結果選出phosdrin，至如今此劑仍爲蔬菜害蟲防治最佳者。黃條葉蚤（phyllotreta striolata）當時發生亦甚普遍，本系推荐以1％γ BHC粉劑於春夏之交每公頃20kg用量爲最有效且經濟之防治法，後來又發現50％ sevin W.P. 500倍液對黃條葉蚤防治效果更佳。

台灣白粉蝶（Pieris rapae crucivora）在早期常出現爲害十字花科蔬菜，但至民國50年後，本系發現普通白粉蝶（Pieris canidia sordida）突然大量出現，常造成嚴重危害。故對其生活史及生態特予研究，週年可繁殖9世代，於3～6月及9～11月出現發生盛期，普通白粉蝶較喜溫暖，而台灣白粉蝶較喜冷涼，在春季發生盛期，普通白粉蝶數量佔絕對優勢。曾以17種殺蟲劑對此二種白粉蝶進行試驗，發現對二者之毒殺效果均極佳。

本系爲了試驗之需，曾以米糠、麥麩、甘藷、酵母粉、酪蛋白（casein），葡萄糖及蔗糖等配製人工飼料飼育斜紋夜盜。結果以米糠100 g，混合10 g高氨基酸營養品（如酵母粉、酪蛋白或其他類似物）及100mg的複方維他命B，飼育效果甚優。

小菜蛾爲最難防治之蔬菜害蟲，田間常發現小繭蜂（Apanteles

plutellae ）爲其有力之天敵，本系曾以天敵保育法進行綜合防治試驗，結果在 dipel 防治區之小繭蜂寄生率最高爲 17.5 ％，而低毒性有機磷劑 actellic 區次之，寄生率亦達 16.6 ％，昆蟲生長調節劑 ZR512 試區爲 13.9 ％，而高毒性藥劑防治區 tamaron 及 parathion ＋ padan ＋ phosdrin 均未發現小繭蜂之寄生。由此可知施用農藥之種類與天敵之保育成敗息息相關，而綜合低毒農藥和自然界之天敵防治害蟲之法，宜深入研究和發展。

近年來更從事殘毒輕微之除蟲菊類殺蟲劑之開發，選出 sumicidin 及 ripcord 兩種，供小菜蛾、擬尺蠖、白粉蝶防治之用，效優而殘毒低。另推荐 orthene 防治小菜蛾，dimilin 防治斜紋夜盜亦無良好效果。而標準之施藥方法和次數爲甘藍定植後 7 天第一次施用，以後每 14 或 20 天施藥一次，全期施藥 6 次，即可達經濟有效且安全之防治。

㈡豇豆害蟲防治：

經本系調查豇豆害蟲約有 12 種。生育初期爲了防治根潛蠅（ Melanagromyza sp. ），莖潛蠅（ Agromyza phaseoli ），豆蚜（ Aphis laburni ）及神澤葉蟎（ Tetranychus kanzawai ），曾採用官能性粉劑試驗，結果以 10 ％ thimet G.，5 ％ disyston G.，5 ％ solvirex G. 及 5 ％ PSP 204 G. 效果最好，以 1 kg／ha 用量防治效佳並可維持 40 天左右。而豇豆至結莢期，爲防治豆莢螟（ Maruca testulalis ），波紋小灰蝶（ Cosmolyce boeticus ），又篩選出 sevin ，DDVP ， dibrom ， baythion 及 phosdrin 等 5 種藥劑，均具良好防治效果。

㈢馬鈴薯蚜蟲防治：

蚜蟲乃傳播馬鈴薯毒素病的媒介害蟲，梅峰因大量栽培無毒原原種薯，必須全面澈底防除蚜蟲，以杜絕毒素病之發生和蔓延。梅峰於 4 ～ 6 月間栽培馬鈴薯，此期發生桃蚜（ Myzus persicae ）和馬鈴薯蚜（ Aulacorthum solani ），在 5 月底至 6 月初爲出現盛期，但此期蚜蟲之天敵十分活躍，在栽培期間，可將蚜蟲控制在極低密度之下，可稱之爲自然防治地區。故本系試驗地改在台中后里，豐原薯田進行，以 7 種粒劑經二期作比較試驗，以 10 ％ temik G 效最優，不但可有效抑制蚜蟲發生，並使產量有顯著增加。雖然如此，有翅蚜蟲仍不斷飛入薯田，仍難免有毒素病之傳播，故先設置黃色水盤調查有翅型蚜蟲活躍之時期，本系進而在此時期使用 2 ％友村 796 （ orchex 796 ），2 ％夏油及 2 ％香蕉用油劑，分別噴撒馬鈴薯植株，結果發現此 3 種油劑均對桃蚜傳播毒素有顯著抑制效果，但對馬鈴薯之安全使用濃度應在 5 ％以下。

(四)蘆筍害蟲防治：

蘆筍害蟲經本系調查達37種之多，重要者有葱薊馬（Thrips tabaci），花薊馬（Frankliniella intonsa），斜紋夜盜（Spodoptera litura），小白紋毒蛾（Notolophorus australia posticus），小綠葉蟬（Chlorita flavescens），黃臉葉蟬（Eutettix disciguttus）及小黑椿象（Geotomus punctutalus var. costa）等7種，當採筍期，每天均可採筍，此期施藥防治害蟲，恐易產生殘毒問題，故建議加強蘆筍休眠期或採筍期前之害蟲防治，如在採收期發生斜紋夜盜蟲可施用微生物殺蟲劑，椿象及葉蟬以賽文，薊馬則用DDVP以點狀施藥，但仍需特別注意殘毒問題。

六、特作害蟲

(一)棉花害蟲防治：

主要害蟲有斑金剛鑽（Earias fabia），棉鈴蟲（Helicoverpa armigera），大紅鈴蟲（Pectinophora gossypiella）及二點小綠葉蟬（Chlorita biguttula）。斑金剛鑽在每年9～10月間為發生盛期；棉鈴蟲年發生6代，每雌一生可產卵達1,200枚，並發現棉葉片茸毛密度與棉鈴蟲之發生有關，少毛品種對棉鈴蟲具抗性，並且蚜蟲發生亦較少。光復初期台南分所篩選發現 endrin 為最佳之棉蟲防治藥劑，後來引進 sevin 才取代了 endrin。其後又選出 hostathion 乳劑及 thimet 和 disyston 粒劑分別處理地上部及土壤，對棉花害蟲防治效益甚大。進一步再以 curacron，torak 及 orthene 比較對棉鈴蟲，斑金剛鑽及大紅鈴蟲之防治效果，結果顯示此3藥劑對棉鈴蟲和斑金剛鑽均有防治效果，但對大紅鈴蟲之防治則以後二藥劑較佳。

(二)鐘麻害蟲防治：

鐘麻小造橋蟲（Anomis flava flava）往年在雲林鐘麻栽培區每年6～8月猖獗發生，在本省以棉和鐘麻為主要寄主。此外尚有4種主要害蟲，即玉米螟（Ostrinia nubilalis），斑棉鈴蟲（Earias fabia），金龜子（Anomala expansa）及尺蠖（Tirideta sabalifera）。其中玉米螟危害最烈，台南分所曾試試以玉米和高粱為誘捕作物，可有效預防此蟲為害鐘麻。

(三)泰國麻和黃麻害蟲防治：

此兩種麻的共同主要害蟲為斜紋夜盜和葉蟎（Tetranychus telarius），但黃麻害蟲尚有葉蟬、黃麻尺蠖、黃麻象鼻蟲（Apion corchori），其中象鼻蟲最為重要，成蟲在幼株莖部吸食汁液，並且產卵於莖部或葉柄

部表皮組織內，通常7月初期開始發生，至8～10月爲發生盛期，此蟲可以鐘麻爲誘引作物而預防之，或用0.025 %metasystox(i)防治，效果極優。

㈣亞麻害蟲防治：

據調查以大綠蟲（Heliothis assult）發生最多，12月至3月間發生，尤以1，2月發生最高，其他害蟲尚有斜紋夜盜，金紋夜盜（Phytometra intermira），銀紋夜盜（P. ni），球葉夜蛾（Agrotis ypsilon）及栗夜盜（Cirphis unipuncta），對以上夜蛾類之防治效果以orthene, lannate,最優。

七、花卉害蟲

㈠花卉薊馬類：

本系從事花卉害蟲研究起步甚晚，至民國68年起始有研究，先自外銷花卉着手，菊花以台灣花薊馬（Frankliniella intonsa）爲主，花薊馬（Thrips hawainensis）次之，中國薊馬（Haplothrips chinesis）較少；唐菖蒲亦以台灣薊馬較多，花薊馬和中國薊馬偶有發生；玫瑰上則以台灣花薊馬發生較多，密度互有高低。

㈡唐菖蒲球莖蟎防治：

球莖蟎（Rhizoglyphus robini）爲本省唐菖蒲栽培期最難防治之害蟲，亦常在貯藏期間危害種球，影響種球品質與將來植株生育，本系曾篩選18種不同類型的殺蟲劑和殺蟎劑，以浸漬法處理種球，結果以neoron, citrazon, metasystox, kelthane, chlorobenzilate及Drawin等6種藥劑效果較佳，浸漬30～60分鐘，殺蟎率可達100%；若用phostoxin 55% 燻蒸種球，亦可完全消滅種球之上球莖蟎，夏季溫度高，用量爲1～2片／m^3，冬季溫度在20℃以下時，用藥量應增爲3～4片／m^3，燻蒸2日，效果完全。田間則推荐methyl bromide 50 g／m^3或dazomet 50 g／m^3 燻蒸消毒土壤，殺除害蟎；而種球種植時則以temik 10%粒劑1g／球伴隨種球埋入土中，藥效可維持60日；種植前將土壤浸水14日，可將土壤中殘存之球莖蟎全部消滅。

㈢菊花害蟲防治：

台灣花薊馬，花薊馬和二點葉蟎（Tetranychus urticae）爲菊花切花之主要害蟲，外銷菊花每年因附有上述蟲體而未能過關者幾達6成，本系有鑑於此，曾以17種殺蟲劑及12種殺蟎劑，以浸漬法比較對薊馬及二點葉蟎防治效果，結果以除蟲菊類的fenvalerate和有機氯類的chlorobenzilate和dicofol效果最優，二類藥劑對薊馬和二點葉蟎防治效果分別爲

97.9 和100％，且對菊花均無藥害。

此外，本系為保護菊花花蕾不被薊馬及蚜蟲侵入危害，經改良發展防蟲套袋，於花蕾生長至直徑 2 cm時，即予套紮保護，不但使花部完全免受細小昆蟲潛入，亦可省去藥劑防治費用。所使用之改良套袋為PE透明袋（17 × 13 cm），袋上密佈 0.2mm 之小孔，孔間距 2 ～ 5 mm，套袋下方以魔繩紮束固定於莖部，散熱與通氣性較舊式套袋為佳。

為了更進一步加強菊花害蟲田間有效防治，以配合將來切花害蟲檢疫處理，選用殺蟲劑 mevinphos, decis, furadan 或 orthene, 殺蟎劑選 formetanate 或 dicofol, 於植株生育初期每二週施用殺蟲劑及殺蟎劑一次，與一般每週施用殺蟲劑並混用兩三種殺蟎劑之混合液防治法相較，效果完全相同，但二週施用單劑防治，可節省工本甚多。

八、洋菇害蟲

民國42.年本所胡開仁先生首先自美國引進洋菇菌種，經試驗研究栽培成功，44.年先在霧峰一帶示範栽培，至46.年菇罐內銷市場呈現飽和，47.年政府輔導菇罐外銷，自此外銷菇罐逐年驟增，最高外銷量年達 400 萬箱，每年賺取外滙約 1 億多美元，一躍而為洋菇王國。但至55／56 年期輸美菇罐竟因檢驗菇體含蟲超過標準而遭退貨，自此蟲害問題乃逐漸受到重視，本系有鑑於此，乃從事一系列洋菇害蟲之研究。

㈠洋菇害蟲相：分菇體害蟲和菇床堆肥害蟲兩類，分別略述如下：

1. 菇體害蟲：直接為害菇體，使品質降低者，主要者為粗緣癭蠅（Heteropeza pygmaea），直脈癭蠅（Henria sp.）及菇癭蠅（Mycophila speyeri）；次要者有黑翅蕈蠅（Sciarid fly），跳蟲類，蚤蠅（Megaselia spp., Conicera sp.），菇蟎類（Acarid mites及鼠婦。

2. 菇床堆肥害蟲：堆肥中之害蟲多為腐生性，常損傷洋菇菌絲。食菌性者有癭蠅，黑翅蕈蠅，跳蟲，蚤蠅，小蕈蠅，鼠婦及蟎類等；腐生性者有黑翅蕈蠅，偽毛蠅，跳蟲類，蠼螋，扁蟲，小蕈蠅，癭蠅，水虻，舞蠅，蚤蠅，黑艷蠅，棘翅蠅，斑蠅，大跗蠅，花蠅，廄蠅，鼠婦及蟎類。

㈡洋菇栽培制度與害蟲發生之關係：

自從實施堆肥後醱酵，在密閉菇舍內使其溫度升至60 ℃以上，經24 小時，不但可改善堆肥品質，使成最理想洋菇生長栽培材料，並且可消滅其中所含之病原菌及害蟲，故在菇床出菇 1.5 ～ 2 個月期間，菇體甚少發現含有癭蠅幼蟲，僅有極少數黑翅蠅成蟲自外界侵入繁殖危害。以往稻草

菇舍，堆肥全部在露天堆積約25天，常引誘許多腐生性及食菌性昆蟲群集堆肥產卵繁殖，待堆肥進入菇床，當然菇舍內便成了此等害蟲之繁殖溫床，已發現有 120 種有害昆蟲及70餘種捕食性或寄生性天敵，形成複雜的昆蟲相。

㈢洋菇害蟲防治：

1.癭蠅類防治：

⑴物理防治：塑膠菇舍栽培洋菇，堆肥採用加溫進行後醱酵，可將堆肥中癭蠅幼蟲，休眠母幼蟲全部殺死。

⑵耐蟲品系選拔：以各品系洋菇菌絲飼育癭蠅幼蟲，其幼體生殖世代所需時間均有不同，生殖數量亦有顯著差異，如品系 547 就能表現優良特性，故宜增加推廣耐蟲洋菇品系之栽培面積。

⑶堆肥燻蒸：曾於稻草菇舍採用EDB， chloropicrin 及 phostoxin 在腐熟堆肥未進菇床前先行燻蒸，效果頗佳，但在堆肥上床後，害蟲仍可繼續侵入稻草菇害爲害。

⑷菇床藥劑處理：曾採用數十種藥劑供試，但結果均不理想，原因有三：①雖對癭蠅幼蟲有抑制效果，但使洋菇減產；②對癭蠅幼蟲防治效果不理想，但對洋菇產量有不利影響；③對癭蠅幼蟲無防治效果，洋菇產量亦有不利反應。

2.黑翅蕈蠅防治：

⑴菇床藥劑防治：在稻草菇舍以菇蟲零防治效果最佳；而塑膠菇舍施用 DDVP 1000 倍液具有100％防治效果，malathion 2000 倍有97％，sumithion 1000倍有90％， salrocide 1000 倍有93％觸殺效果。

⑵菇舍燻蒸防治：在稻草菇舍 150 m^3內使用 1 支滅蟲彈燻蒸 3 小時，可將全部成蟲殺死；在塑膠菇舍使用 DDVP 燻蒸 2 ～ 3 小時，對成蟲燻殺效果極佳。

⑶成蟲觸殺處理：爲預防成蟲侵入菇舍，在菇舍及壁及紗網以 malathion 噴佈，取代先前之 diazinon ，可有效預防成蟲之入侵。

九、展望

害蟲研究室，今後將更進一步加強下列之研究：

㈠微小害蟲，如介殼蟲，薊馬和害蟎將是研究之重點，利用性費洛蒙誘集或多年累積之害蟲發生資料，建立害蟲發生預測體系，進一步再選用安全藥劑或綜合運用有效天敵加以有效防治和管理。

㈡稻穀和雜量收穫後之倉貯蟲害防治，爲本系具歷史性的傳統工作，今後仍需加強辦理，爲了預防將來燻煙藥劑因害蟲產生抗性而失效，故抗藥性研究爲發展之方向，同時應篩選更多可供燻煙處理的有效而安全之藥劑，以供輪流使用，以減緩害蟲抗藥性之產生。

㈢爲配合國家花卉外銷政策，花卉害蟲田間防治法宜先研究改進，使切花上的害蟲盡量減少，而切花的檢疫處理應發展簡便自動化的流程設施。

㈣鑑於作物害蟎日益嚴重，且其藥劑防治極爲困難，故擬加速發展葉蟎類的生物防治技術，包括天敵大量繁殖，天敵抗藥性育種及抗寒育種（或抗高溫育種），田間釋放天敵及如何與其他防治法配合使用等技術，故需配備有溫濕度控制之飼育箱室及溫室等設備。

III、昆蟲分類研究

周樑鎰

民國前 9 年前台灣總督府農事試驗場成立，內設應用動物科，開始蒐集昆蟲標本，至民國14.年增建昆蟲標本館•當時的昆蟲學研究，幾乎全部屬於昆蟲標本的採集與製作以及產地、分布與分類記載等，因此成果豐碩。本省光復後雖逐漸轉向害蟲防治與農藥試驗研究，但對於本所珍藏之昆蟲標本則仍予以全力維護與增添，民國43.至45.年獲農村復興委員會資助標本整理，69.年起更獲國科會之大力支持，從事台灣昆蟲相之調查研究，本所蒐藏之標本量更爲東亞第一，奠定了從事昆蟲分類之大好基礎。茲將本省光復40.年來本所昆蟲分類有關之工作成果略加敍述。

一、重要成果

㈠珍藏之已訂名昆蟲標本

本所蒐藏之國內外已訂名昆蟲標本約 14,000 種，以鞘翅目約 7,890 種，膜翅目約 4,350 種，蝶類約 350 種，蜻蜓目約 230 種，纓翅目約 115 種，同翅目角蟬科約50種，蚜目科約 340 種，介殼蟲總科約 400 種，粉蝨科約 210 種較爲完整，其他各類標本之蒐藏較少。這些訂名標本除膜翅目與蚜蟲科光復後稍有增加外，幾乎仍爲日據時代奠下之基礎。

㈡編印台灣昆蟲學文獻索引。

文獻索引的編製，在學術試驗研究方面實極重要。蓋文獻索引可以使試驗研究工作者明瞭某一專題已往研究途徑與已獲成果，因而對於所將採取的研究途徑有所遵循；同時對於擬議中的，進行中的或完成後的試驗工作，可以增加新的規畫，預斷和演繹，分釋的能力。邱瑞珍研究員於民國35.年起以10 年歲月蒐集參閱本省各農學圖書館及私人存書，於民國47.年出版台灣昆蟲學文獻索引，計蒐集 1684 ～ 1957 年間之國內外有關台灣昆蟲學文獻七千餘篇，舉凡昆蟲學之研究史料，害蟲防治及昆蟲分類等均皆納入，出版後備受國內外學術界之重視，紛紛函索參閱。後又於民國55.年出版續篇，羅列文獻 1,450 餘篇，對台灣昆蟲學之研究貢獻深遠。

㈢標本整理與名卡編製

本所蒐藏之標本在第二次世界大戰期間，經疏散遷移而散亂、毀壞。光復初期雖已從事整理，但因經費短少，以致不盡完善。幸於民國43.年 6 月開始，在前農復會劉廷蔚博士策畫下，承農復會補助，在邱瑞珍研究員主持下，添置大批櫥盒、蟲針與儀器設備，並僱用臨時人員全力進行修殘

補缺工作，歷經 3 年，本所珍藏之四十餘萬隻昆蟲標本與五千餘隻模式標本乃得推陳換新，基礎重奠。頗獲歷年來所參觀人士之盛讚。而在整理標本之同時並編就大部分所保存之定名昆蟲標本名卡，可使參閱者迅速找到所需之標本。

㈣製作經濟作物害蟲標本

前農復會生產組劉組長廷蔚爲發展昆蟲標本館業務，使分類基礎研究，配合植物保護教育之推行，期害蟲防治之推廣得竟全功。乃於民國51.年起資助本所採集與製作本省作物主要害蟲之各蟲期標本，且經訂名、裝盒，供植物保護教育之用。經採集製作之害蟲標本有水稻、倉庫、甘藷、大豆、棉作、茶樹、蔬菜、柑桔及香蕉害蟲等百餘種。

㈤農林作物害蟲及益蟲之鑑定

分類研究室爲配合農林作物保護工作之需要，接受國內外試驗研究教學機構與農友委託鑑定農林作物害蟲與益蟲之學名，提供農林作物保護之基本服務。

㈥標本館之搬遷

民國66.年12.月本所自台北公館遷至台中現址，因感於原來標本盒之墊板爲雙層棉紙製成，多次針插後，針孔擴大，針插不牢，恐運輸途中標本受損，乃向英國訂購質地緻密之泡棉，且動員本所同仁 8 人，歷經三個月，始完成更換墊板與將標本重新歸盒之工作。最後僱用鐵路貨櫃運送至台中霧峰本所新址，因包裝運輸得法，全部標本未受損害，實爲可喜。

㈦昆蟲分類學專題研究

光復以來本所研究人員曾經從事昆蟲分類者有馬駿超研究廣腰蜂、纓蜂、寵蜂、蜜蜂、椽蜂、沫蟬、異尾蟲等（ 1946 ～ 1950 ）；鄭鳳瀛研究長翅目（ 1946 ～ 1947 ）；陳錦文研究豆娘與絨蟻蜂（ 1946 ～ 1949 ）；陶家駒研究蚜蟲（ 1946 ～ 1977 ）；邱瑞珍研究寵蜂與姬蜂（1946 起）；林珪瑞研究小蜂、卵蜂、纓蜂、擬青蜂、顱蜂（1946 起）；劉清淳研究蚜繭蜂（ 1967 ～ 1977 ）；周樑鎰研究小繭蜂與蚜繭蜂（ 1977起）；共約發表75篇有關論文。研究成果中以廣腰蜂、寵蜂及姬蜂較爲深入。

㈧國際合作研究與訪問研究

本系邱前主任於民國56.年 5.月至57.年 6.月及58.年 7.月至59.年 6.月，接受美國國家科學基金會資助二年，受聘在美國密西根大學天然資源學院與姬蜂分類權威 Henry K. Townes 博士合作，研究印澳地區（包括台灣、日本、中國大陸東南部、印度、緬甸、泰國、寮國、柬埔塞、越南、馬來亞、蘇門答臘、爪哇、婆羅洲、菲律賓、新幾內亞、太平洋中一些小島以及澳洲等地）Xanthopimple 屬姬蜂之分類研究，此蜂乃一般農林作物重要

害蟲如稻螟、蔗螟、玉米螟等鱗翅類幼蟲之寄生性天敵，在農作物害蟲之生物防治與益蟲利用研究上甚具價值。共記錄 164 種，101 亞種，包括85新種，67新亞種。內容論及該屬範圍，分類緣系，特徵，動物地理分佈、種群、種、亞種之檢索表與記載。全書共 372 頁，插圖 465 幅，並附有寄主昆蟲與寄生蜂名錄索引等。該書刊印後深受各界好評。

民國72年由國科會資助本所聘請Henry K. Townes 博士來所與邱研究員合作整理姬蜂科七萬餘隻標本，計得25亞科，389 屬，其中 178 屬爲台灣新記錄。由邱研究員依據各亞科及屬之分類特徵，寫成亞科與屬之檢索表，奠定本省姬蜂相研究之基礎。

陶家駒曾與法國巴斯德研究所之G. Remaudiere 博士研究 3 種蟲癭蚜，周樑鎰與美國德州農工大學昆蟲系之Robert A. Wharton 博士共同研究 6 種開顋繭蜂。

多年來國外昆蟲學者，先後來館作短期訪問研究者尙有美國之 Evert I. Schlinger（蚜蟲、蚜繭蜂），L. Gressitt（天牛、金花蟲），R.A. Wharton（小繭蜂）；英國之 I.D. Gauld（姬蜂），日本之平嶋義宏（蜜蜂類、稻蝨），白水隆（蝴蝶），安松京三（細腰蜂等），中條道夫（金花蟲），中條道祟（金花蟲），山根爽一（胡蜂），高野秀三（甘蔗害蟲），三宅義一（金龜子），水戶野武夫（天牛），中村憷吾（天牛），山中正夫伉儷（蝴蝶），大平仁夫（叩頭蟲）等，其對本所昆蟲標本館收藏豐富與保存完善深表讚揚。

(九)標本之採集與製作

本省光復後由於政府較著重糧食增產，故昆蟲標本之採集並不積極，至66.年底僅採得約十萬隻。67 年本所遷至台中縣霧峰鄉，昆蟲標本館面積增大，同時大量添置標本櫥盒及蟲針等，至69.年之 3 年間又採得約十萬隻標本，69.年 5.月至72年 4.月，72年 7.月至73年 7.月國科會補助本所進行〃台灣昆蟲相之調查研究〃，復自73年 8.月至75年 7.月補助本所進行編寫〃台灣膜翅目昆蟲目錄及寄生蜂類專報〃，六年來在邱瑞珍研究員與林珪瑞副研究員主持下投入大批人力集中於較具規模之標本採集製作，並用掃網，誘網（Malase trap）以及燈光誘集等在全省各地山區，恒春半島，蘭嶼及小琉球等地區大規模採集昆蟲標本，共採得標本約 120 萬隻，完成針插約達90萬隻（表 1.），體驅微小種類均予細心挑揀並加製作，故多爲以往所未曾採得者，而製作完成之五十三萬餘寄生蜂標本（表 2.），均經林珪瑞副研究員完成分科，對本省寄生蜂相之研究有長遠之貢獻。

表 1. 本所近六年採集製作之標本數（民國69.年 5.月至75年 7 月）

直翅目	953	鱗翅目	5,425
半翅目	49,740	鞘翅目	57,186
同翅目	118,551	膜翅目	553,774
嚙蟲目	5,736	雙翅目	71,493
脈翅目	678	合　計	863,536

表 2. 本所近六年採集且已分科之寄生蜂標本（民國69.年 5.月至75年 7 月）

姬蜂科（Ichneumonidae）	98,501	卵蜂總科（Serphoidea）	
小繭蜂科（Braconidae）	129,344	Serphidae	2,738
癭蜂總科（Cynipoidea）	7,945	Heloridae	21
小蜂總科（Chalcidoidea）		Roproniidae	8
Chalcididae	1,890	Diapriidae	27,018
Torymidae	4,851	Belytidae	42,832
Eurytomidae	3,730	Ceraphronidae	33,389
Encyrtidae	16,182	Scelionidae	44,467
Pteromalidae	16,378	Platygasteridae	46,649
Elasmidae	2,832	臂蜂總科（Bethyloidea）	
Eulophidae		Bethylidae	2,133
Eulophinae	4,722	Dryinidae	776
Elachartinae	1,795	Cleptidae	16
Euplectrini	2,969	Embolemidae	920
Eutedontinae	10,244		
Tetrastichinae	27,674		
合　計			530,024

二、未來展望

本所昆蟲分類研究室在邱瑞珍研究員與林珪瑞副研究員多年之苦心經營下，已奠定了紮實的根基，堪稱東亞蒐藏量最豐富之標本館，日後研究重點將朝下列幾點努力。

㈠增加昆蟲分類之專任研究人員

本所自光復以來從事昆蟲分類之人員除於光復初期與林珪瑞副研究員於民國65年以後能專心從事分類研究外，均兼任害蟲或益蟲研究工作。事實上因生物防治與昆蟲分類需密切配合，中外均有既是分類專家亦是生物防治專家之實例，例如國外之 Paul DeBach 博士，本所之邱瑞珍研究員。但兼任之分類人員，其分類研究成果將受影響亦是事實，因分類學之研究是項需耗費大量時間之工作。因此期望本所將來能增加專任人員，從事昆蟲分類之研究。

㈡寄生蜂相之研究

農委會已補助本所設置一座害蟲天敵檢疫室，又補助本所建造約 330 坪之寄生蜂繁殖室及作物害蟲生物研究室，更選送 2 位人員出國進修，可知生物防治之研究將成本所之重點研究項目。而目前全世界仍約有70%以上之寄生蜂爲未描述種，本省相信亦約有70～90%以上爲未記錄者，大大降低了生物防治之成效。因本所之寄生蜂分類根基較爲雄厚，又已製作完成53萬以上之寄生蜂標本，因此寄生蜂相之研究將列爲分類研究室之主要工作。尤其姬蜂科已在邱瑞珍研究員與 Henry K. Townes 博士之合作下完成分屬研究，更應列爲第一優先考慮。

本所雖已製作了大量寄生蜂標本，但仍需前往以前未曾或較少採集之地點進行採集，尤其應盡可能以飼育方式取得寄生蜂標本，以使分類研究更爲完善，且能爲生物防治所用。

除標本外，文獻乃分類研究必不可少之資料，而分類報告又發表在各國的各種期刊，取得不易。因此需長期的有計劃的廣泛蒐集有關寄生蜂之報告，切不要因目前尚不需要而不蒐集。

㈢國際合作研究與標本交換

我國分類人才頗爲缺少，因此昆蟲相之研究需借重外籍專家之協助，才能較爲廣泛的研究種類繁多的昆蟲。本所目前已擁有大量之標本，相信可以吸引一些外籍專家研究台灣昆蟲相。又因單憑文字敍述有時無法眞正體會某些特徵，因此可以將本所保存之已訂名且數量較多之標本有計畫的和世界各地標本館交換標本，最好是能夠換得每一屬均有標本，如此有助於本所昆蟲分類之研究。

Ⅳ、農藥研究

羅 幹 成

本系於光復初期，即有農藥研究室的設立。農藥研究內容可延伸甚廣，唯直接與農業有關者，應以使用與安全兩項爲主，使用方面：藥效之測試、登記，均有依據可循，尤其害蟲防治研究，仍多以藥劑行之，以害蟲研究部門行之即可，此外涉及使用後發生抗藥問題，進而影響藥效，以及如何克服等問題，則屬農藥研究範疇；安全方面：有關農藥殘留量及安全採收期等，在農藥登記時，即有完備之法定資料，但涉及登記所需安全資料不足之處，仍爲農藥研究之加強工作範圍，本省農作物之安全顧慮最主要者爲蔬菜，次爲鮮果。因此農藥研究室在此一方面，投注了最大的工作量。此外，爲減少傳統高毒性農藥之使用，必須就新發展之科技中尋求有效經濟而安全之替代品，此一方向，昆蟲荷爾蒙及費洛蒙製劑是爲重點，因此亦納入農藥研究工作之範圍，另一方面植物性殺蟲劑之萃取和精製亦有涉及，現將本研究室歷年來之工作概況，分項簡述如下：

一、植物性殺蟲劑之萃取和精製

本室於早期和最近曾分別從事魚藤精之研製和油茶之有效成份分析工作，分別說明如下：

㈠魚藤精之研製

本省光復初期，由於經費微少，又爲了節省外滙，對農作物害蟲之防治盡可能利用原有之數種有機氯煙劑，此外本系爲了開發新殺蟲劑，雖已有農藥研究室之設立，但設備極爲簡陋，僅能進行植物性殺蟲劑之研製工作，當時特選定了魚藤精進行抽取研製及毒理分析之研究，並在本系台北舊址旁設立一魚藤精製造工廠，不幸曾發生爆炸慘劇，計死亡 1 人，傷 7 人，可謂付出了性命的重大代價，工廠修復之後，交由農民銀行經營，此即爲現在輔導會農藥廠的前身。

㈡油茶殺螺成份分析：

福壽螺（ Pomacea lineata ）爲近年由南美侵入本省的害螺，對本省水稻及其他水生作物造成嚴重災害。目前由本室研究推荐聚乙醛和三苯醋錫可予防治，然聚乙醛在低溫時效低，三苯醋錫則魚毒極高，因此本室進而擬發展新殺螺劑，經由本室搜集民間殺螺各種偏方，經本室試驗發現油茶確具良好殺螺效果，但其魚毒仍然極高，經本室分析油茶主要殺螺之化學成份爲皂素（ saponins ），其詳細構造現正在分析中；同時亦進行各

種成份之殺螺效力比較，希望能找出魚毒小之成份，以減少對水生生物之不良影響。

二、毒理和抗藥性研究

㈠毒理研究

光復初期本室也進行DDT，γ－BHC，魚藤精及砷酸鉛對家蚕、天蚕蛾、小白紋毒蛾及斜紋夜盜之毒理研究，更進一步從事靈丹對家禽及老鼠的口服毒理及其容許量之測定工作。

㈡抗藥性研究

曾以瓜實蠅對六種有機氯煙劑之抗藥性研究，瓜實蠅分別經過6種藥劑共15代之選汰後，各藥劑處理對其所造成之死亡率均有逐漸降低現象。

近年來蔬菜小菜蛾抗藥性甚爲嚴重，本系在全省各蔬菜專業區抗藥性檢定之結果，發現小菜蛾對培丹，硫賜安及美文松尚未發生抗性，可推荐供菜農使用，以解決蔬菜害蟲防治困難之瓶頸，而大部份推荐於防治小菜蛾的殺蟲劑，已失去或減低對小菜蛾的抑制效果，這是形成抗性品系之結果，曾以抗性最高的江子翠品系在室內逐代飼養，完全不接觸藥劑，經過11代後測試其對常用殺蟲劑之感度，發現以下三種情況：⑴小菜蛾對常用合成除蟲菊精劑及加保扶之抗性會消退，但消退甚慢；⑵小菜蛾對有機磷劑之拜裕松，美福松及達馬松等，在田間之抗性均較嚴重，抗性發生後，居高不下，屬穩定型之抗藥性；⑶小菜蛾對有機磷劑中美文松，賽達松及滅大松等藥劑的抗性最低，抗性旣或產生，但消退極爲迅速，爲不穩定型之抗藥性。

另在蟎類方面二點葉蟎爲國外侵入本省之害蟎，適應力強爲害作物多，對農藥之抗性又強，本系曾在不同海拔及不同作物上調查其二點葉蟎之抗藥性程度，測定其對17種殺蟎劑之感受，結果發現低海拔二點葉蟎之抗性程度較強，而在低海拔不同作物上二點葉蟎之抗藥性高低則視各作物施藥狀況而有不同，一般在施藥頻度較高之作物，其上二點葉蟎有較高抗性之趨勢，而在17種殺蟎劑中，僅有大脫蟎，覆滅蟎，大克蟎及新殺蟎對二點葉蟎仍有防治效果。進一步以覆滅蟎及大克蟎在室內對二點葉蟎作15次之選汰後，二點葉蟎對覆滅蟎就有11.8倍抗性，並與新殺蟎，亞環錫具有交互抗性；而對大脫蟎僅有2.5倍抗性，二者比較，顯然大脫蟎對二點葉蟎之有效防治壽命較長。

三、農藥生物檢定和生化檢定

民國46.年為了蔬菜農藥殘毒檢定，特選定蚊子、果蠅、家蠅、米象、斜紋夜盜及天蚕蛾供作生物檢定材料，經檢定試驗認為，以家蠅最為合宜，故於49.年特自英國引進對所有農藥均屬感性之純家蠅品系，此即為本系歷年來生物檢定材料之種源，民國55.年起本所協助全省設立16個蔬菜農藥殘毒測定站，由本系按時提供此種敏感性家蠅的蛹，寄至各測定站，待家蠅成蟲羽化，即可供殘毒測定之用，此法在本省實施20年，去年起，本系有鑑於合成除蟲菊的大量施用於蔬菜，而此類藥劑對人類及高等動物毒性低，但對家蠅卻極易殺死，為了檢驗出眞正對人畜毒性高的藥劑如有機磷劑及氨基甲酸塩劑之殘留，故本系進一步發展成功「生化檢定法」，即利用家蠅成蟲的頭部，萃取乙醯膽碱脂酶，此物為白色粉末狀，可長期保存於低溫下，乙醯膽碱脂酶作用只能被有機磷劑和氨基甲酸塩劑所抑制，而合成除蟲菊劑對其無抑制作用，故可用比色法予以分辨，藉此可更清楚知道引起殘毒之農藥類別。

另外為了防治蜜蜂病害，故常飼以抗生素，但抗生素往往殘留在蜂王漿，外銷檢驗不易過關，故本系已發展成功利用細菌生物檢定抗生素之方法，在一天之內即可檢出是否含有過量之抗生素含量。

四、昆蟲費洛蒙及荷爾蒙製劑研究

(一)昆蟲性費洛蒙之應用：

自從民國73年本系進行昆蟲性費洛蒙研究以來，已成功地開發了青葱主要害蟲—甜菜夜蛾（Spodoptera exigua）性費洛蒙之配製及使用，自74年5.月起至75年元月完成田間試驗，目前已在宜蘭、桃園、台中共616公頃青葱田進行大規模示範推廣中。誘殺效果極為顯著，長期誘殺葱田之雄蟲數不及未經誘殺田之十分之一，每分地裝設3個陷阱，對甜菜夜蛾的防治率達94.5％，此法極具發展之潛力。目前尚在進行之研究項目有切根蟲，擬尺蠖，玉米穗蟲及亞洲玉米螟等害蟲之費洛蒙應用研究。

(二)昆蟲荷爾蒙製劑研究：

有關昆蟲荷爾蒙製劑有青春激素一種，生長抑制劑一種，室內效果檢定法正在研究發展中，係利用洋菇癭蠅幼蟲生殖之胚胎體測定，目前以人工培養基已可成功地在試管中養殖胚體發育至母幼蟲，此項工作仍在技術上需要突破，方可利用於測定昆蟲荷爾蒙製劑之效能。

五、未來展望

㈠加強農藥安全使用之研究，將所獲結果，教育農民，目的在盡量避免或減輕農藥殘留量。

㈡加強農藥殘毒檢定工作，並發展更簡便而精確之檢定方法，以嚇阻農民之任意用藥，並保障消費者健康。

㈢積極開發或引進安全性高之農藥。

㈣加強害蟲非農藥防治技術之開發和研究，如性費洛蒙田間實際應用技術之研究及其誘效評估等。

陸、農業機械

顏欽崇

(壹)、概述

台灣在光復以前，農業技術相當落後，加之又逢第二次世界大戰，故光復後民生凋蔽，民不聊生。戰前日據時期處處管制，無論稻穀之買賣及農具之生產均在管制範圍之內，所有農具除鎌刀、鋤頭等小型農用器具，一般鐵工廠可以產製銷售外，其他稍微大一點的人力或獸力機具；如犂、脚踏式脫穀機，及附加小馬達之製草繩機械等，均統由日本佔領當局在新北投設立之農機具工廠製造，由日人負責，統一製造販賣，以達到搜刮本省農民之目的，而這些機具之原設計廠商均在日本國內，台灣的農機具製造廠僅負責製造與販賣，不負責設計，如因日本原設計的機具，在台灣農林使用後發現有什麼缺點，小的改良由台灣廠負責，大的改良仍靠日本本土的工廠負責，而當時台灣的農業試驗研究及推廣機構，一方面限於編制，另一方面也沒有這個能力和需要來從事於農機具的研究開發工作。

台灣光復之初，百事待舉，台灣省政府當局還沒有時間來考慮這些小問題，不過，自台灣回歸祖國懷抱後，對於不允許民間生產農機具這一不合理的規定當即予以廢除。因此，一般小型農具工廠如雨後春筍般在全省各地相繼設立，而由日本佔領當局所遺留下來具有三百多名員工的專製專賣農機具工廠，在無法與民營工廠競爭的情形下，終於宣佈結束營業。

由於日本佔領當局的搜刮，及受第二次世界大戰之影響，加之台灣大部份可耕農地多屬少數地主所擁有，佃農制度盛行，實際從事耕作之佃農在農產品收穫後所得之成數極不合理，因此耕作意願低落。台灣本身生產之稻米，如能正常地生產，應可自給自足，但因分配之不均，導致生產落後而成問題，政府有鑑及此，實行三七五減租，及耕者有其田，公地放領等政策，使從事實際耕作者擁有自已的土地，以提高其耕作意願，並樂於改良土壤，以提高單位面積之產量，這一德政雖然挽回了農民的耕作意願，產量也有顯著的提高，但由於第二次世界大戰末期，農民賴以耕作之耕牛被大量宰殺，以致台灣糧食仍然短缺。根據統計，成牛被宰殺十萬頭以上，由於耕牛缺乏，農地無法精耕，致使單位面積穀稻產量總是無法達到一合理的水準，政府有關糧政當局，為了彌補這一缺失，乃於民國四十五年間開始自日本引進小型耕耘機，以彌補那十萬頭耕牛的空缺，增加糧食生產。同時政府為了能順利推行農機化政策起見，乃自各試驗研究場所挑選年

輕新進具有高級農業職業學校畢業程度的技術人員，送往台灣大學農業工程學系進修一年，結業後返回原單位服務，負責農機的推廣及小部份改良工作。這批學員因爲大都是農藝科畢業，故回到原機關以後仍在農藝系服務。本所因係試驗研究機關，奉命擴大編制，成立農機研究室，研究室主任則由當時的農場主任謝全份先生兼任。研究室編制內技佐三人技工二人，負責自日本引進研究之各式各樣整地耕耘機，計包括小型汽油引擎耕耘機及柴油引擎耕耘機，進行比較試驗，以作爲農民選購時之參考。其餘各農業改良單位，則只有省農會專案進口 2.5 馬力汽油引擎耕耘機，此種耕耘機雖由日本進口，但引擎則係全由美國進口，原因是當時日本農機專業製造廠家爲數雖然很多，但對於農業專用小汽油引擎仍在設計開發階段尚未商業化生產，至於小型柴油引擎，雖已開發，但品質仍嫌不夠水準之故。由於日本市場潛力深厚，研製廠家亦多，故進步神速，不數年即能大量商品化生產，取汽油耕耘機之地位而代之。台灣農民紛紛採用，而中日合資之大型農機具製造廠亦相繼設立。本省原有之中小型農機具製造廠，因技術不如人而相繼結束營業。

本省農業機械化推展初期，其目的在塡補十萬頭耕牛之不足及病蟲害防治爲主，故推廣之農機以整地耕耘機，抽水機及噴霧器等爲主。由於機械化後爲農村帶來了許多附加效益，農業機械化之層面因而更加擴大。農機系早期之研究爲配合當時農村迫切需要的稻穀乾燥機及割稻機。乾燥機爲現在所謂的箱型式，主要爲雨季中搶救水稻爲目的，但天氣好時仍以日晒爲主，至於割稻機方面，均係由日本引進，種類甚多，其作用僅爲將水稻割倒，不負責脫穀一般農民仍沿用脚踏式脫穀機，後經本系改爲動力（電力或引擎）式脫穀機，不久即風行全省，農民稱便。

(貳)、研究發展

一、沿革及業務

本所對農業機械的研究試驗約始於民國47年，初自日本引入各種耕耘機，型別有曳引兼迴轉型，迴轉驅動型，及螺旋驅動型等，馬力自 2.5HP 至 7.5HP，于台北之公館、北投、中和、新莊及桃園之中壢一帶作實地試驗，比較各型別及馬力對耕地之深耕、整地、整平及曳引等作業情況。三年後於民國50年着手於耕耘機之性能研究改良，諸如耕耘刀之方向、角度，及車輪在旱田和在水田之適應性改良。民國52年政府推動農業機械化政策，爲配合其發展於是年秋天籌備設立農業機械系，並於53年元月正式成立，與原有農藝、園藝、農業化學、植物病理，及應用動物系並列爲六個系，首任系主任爲鄔清標先生。研究層面逐擴至水稻收穫機，自引入之久保田HB型，井關兼用型 KR-700A，齊藤式等之刈取機實地操作，觀察其割切性能，比較輸送裝置及稻株處理方式之優劣等。於55年便開始水稻乾燥機之基本理論試驗。例如：設計乾燥箱如何通風及溫度的變化情形，均在研究之範圍內。59年開始循環式乾燥機之基本研究，同時亦對於整地機械及曳引機作業着手進行試驗。並開始引進小型履帶式曳引機，以備將來發展更大馬力的曳引機做研究舖路。民國60年在水稻收穫機研究方面開始將刈取部與脫穀部組合，成聯合作業做可行性研究，是年並奉上級之指示承辦新型農機性能測定，擬訂測定四大要項：①機械作業性能試驗；②機械耐久性能試驗；③機械結構合理性之檢查；④作業成本之分析。是年又適逢梅雨於收穫期連日大雨影響收成後之乾燥作業。於是又開始研究如何利用乾燥機，以搶收稻穀之可行性。61年除了例行工作之農機性能測定外，乾燥機之研究亦已初具成果，並開始對稻穀循環流動乾燥之特性研究，完成農試型自動循環式穀類乾燥機之研製。在曳引機方面，引進260型曳引機，研究其作業體系。62年則除依照前述繼續研究未完成之作業體系外，又自日本山本公司引進12噸裝循環式乾燥機一台。該機係圓筒型高 3 m，直徑 5 m，內有孔狀乾燥掃穀螺旋輸送器，導輪及升降機，鼓風機等所構成。裝置時由山本公司派技師一名前來指導，由於該機容量大，又可作貯藏之用，所以試驗時除了測其作業性能外，尙需研究其貯存功能在本省之適用性。63年循環式稻穀乾燥機，已在同仁努力不懈的研究改進下完成農試型乾燥機，由廠商製造後推廣農民使用，因及時的推廣，在中部地區及南部地區適時派上用場，搶救了無數稻穀。此後其他廠商亦相繼模仿，如雨後春筍般推出各種型式之乾燥機，全省的稻穀乾燥逐由在地面日光曝

晒及箱式乾燥方式變爲循環式室內乾燥方式。該機經過兩年不斷推廣，於65年經省府核定頒發農機研究發展獎勵之「一等機」，並於66年元月7日在省府元月份動員會公開表揚。64年本系農機試驗工作由結構研究逐漸進入農機試造。如小型聯合收穫機試造計畫接受中央補助巨款進行研究。在農機性能測定工作方面受到上級肯定，所用的測定方法也廣被引用爲中央標準局釐定農機性能測定標準。65年5月前系主任鄔清標先生積勞成疾得肝癌逝世，技士黃光華亦隨之去世。是年上級爲減輕本系工作負荷乃將業務改爲專從事於農機研究試驗之工作。

二、重要成果

本所農業機械之研究發展，向以配合政府政策爲重點，針對提高農業機械之性能，而加以研製試驗及改良，以求達到省力、省工及降低生產成本爲目標。歷年來研究試驗重點由早期之水稻用機械開始，到因農村勞力之不足及各項作物對機械作業之需求，研究目標也不斷地轉變，逐漸擴及雜糧，特作及園藝作物等機械之試驗改良。以下就歷年來所研製改良試驗之機械，就其研究年代、計畫目標及結果摘述如后：

㈠亞麻收穫機及採纖機之研究試驗改良：研究期間自69年度至73年度，主要以促進亞麻收穫之機械化，及提高無浸水採纖之性能爲目的，以疏解農村勞力之不足，降低生產成本。經歷年研究試驗改良，研製完成亞麻收穫專用機乙台，惜因亞麻之種植已式微，而未予實用化推廣。

㈡水稻聯合收穫機多用途之試驗研究：研究期間自69年度至73年度，主要爲改良增進水稻聯合收穫機之作業機能，使其亦能適用於本省之麥類、高粱及亞麻等作物之收穫，增加收穫機之利用率，降低生產成本。完成之聯合收穫機可收穫麥類及亞麻等作物，惜亞麻已沒落，雖收穫機經示範甚獲好評，也未能推廣供農民使用。

㈢大型洋菇堆肥上床機試製及試驗：研究期間自68年度至74年度，本計畫係研究利用機械將堆肥送上洋菇床架，達到節省人力。研製完成500型橫臥葉片廻轉式上床機乙部及推肥輸送機，作業能量每小時5～6噸，約20坪。惟因機體過於龐大，不適合農家使用，未作推廣。

㈣圓筒式太陽能乾燥機之研究試驗：研究期間自69年度到71年度，自能源危機後，爲尋求農業用替代能源，太陽能之利用逐被重視，農業機械自也不例外。本所逐與國立台灣大學合作研究利用太陽能於乾燥農

產物上，經試驗結果其乾燥效率偏低，不合成本，因此降低研究之層次，惟其利用模式已經建立。

(五)超濕水稻聯合收穫機之試驗研究：研究期間自67年度至72年度，改良一般水稻聯合收穫機，使其亦能收穫超濕之水稻，在收穫超濕水稻時最易阻塞之部份有：承網、選別網及輸送系統等，經逐步改良後，已能在超濕情況下收穫30分鐘以上，對搶救梅雨季之水稻將有所助益。惟在超濕情況下作業，將造成稻谷胴裂，增加碎米率，且機械改良存在著極限，加上雜糧機械更需積極發展，遂放棄本試驗，積極從事於雜糧收穫機械之研究。

(六)迴轉式柑橘表面水分乾燥機之試造：研究期間自69年度至71年度，本省北部柑橘之採收期，正值北部冬季雨季，在沾水情況下收穫未作處理易造成腐敗，以人工擦拭則增加成本。為解決此問題，研究設計以迴轉式乾燥機及分級機，同時解決人工擦拭及分級工作。所完成之試驗機作業能量達600 kg／hr。惟因機體過於笨重，未能移至產地試驗，遂於71年停辦。

(七)三角藺草剖切機之試造改良試驗：研究期間自70年度至73年度。三角藺草為多年生纖維作物，適宜種植於浮水低窪或多塩分地區，年可三收，為製手工藝品、草蓆、草帽等之材料，頗具經濟價值，在生產三角藺草成本中，花費最高的是人工成本，佔85％。為減低人工成本提高工作效率，需以機械替代人工剖草。本所曾仿照日製5行剖草機，研製8行式及10行式剖草機，已近推廣階段。本剖草機之作業能力為170 kg／hr。完全剖草率為99％以上。

(八)小型耕耘機附掛水稻直播機裝置之研究：研究期間自71年度至72年度。水稻直播栽培既省力又省工，直接可降低生產成本。為使直播能廣為推廣，研製以小型耕耘機為動力式直播機，以減輕作業者負擔及增加小型耕耘機之利用率。研製完成之直播機，作業能量每小時0.29公頃，較人工快2倍，惟因直播觀念未普及，且插秧機械已普遍化，而未能推廣應用。

(九)水稻聯合收穫機採收高粱之試驗研究：研究期限自71年度至73年度。為解決高粱之機械化收穫，提高國產水稻聯合收穫機之利用率及競爭性，乃研製改良野興YS1300型水稻聯合收穫機使能兼作高粱收穫之用。此機每次可收穫一行，每日作業能量1.5公頃。目前本機委由野興公司生產，並已推廣農民使用，甚獲好評。

(十)曳引機附載前置式二行玉米採收機之研製改良：自73年度至75年度，為配合政府稻田轉作政策，研製改良曳引機附屬機具及玉米收穫頭，

以降低玉米收穫機之造價，提高曳引機之利用率，突破玉米生產作業之瓶頸，達到玉米收穫之全面機械化。經歷年來研究，已建立玉米收穫頭之利用模式，可供日後開發機型參考，目前正根據電腦動態模擬結果，尋求玉米收穫頭與曳引機之最佳結合方式，使此收穫機早日達到實用化地步。

(十一)曳引機承載式落花生收穫機之研製改良：研究期間自73年起迄今。以解決花生收穫費時、費工問題，確保及增加其栽培面積，促進曳引機之利用率及降低生產成本爲目的。研製改良曳引機附屬之花生收穫用切蔓、掘取機構，配合另研製之脫莢機，形成兩段式花生收穫，提高收穫機成功率及降低損失。研究完成之廻轉式切蔓裝置及振動式掘取犂，可減少收穫物體積及動力消耗，完成之花生掘取犂，每次可收穫兩行，惟性能仍需再改進，以達實用化。此計畫目前仍在試驗改良中。

(十二)大型洋菇堆肥翻堆機試驗改良：研究期間自73年度起。洋菇堆肥翻堆工作向極辛苦又繁重，且需大量人工，然雇工不易，故農民殷求以機械化代替人工作業，以疏解勞力之不足，降低生產成本，提高洋菇之外銷競爭力。本計畫以研製改良大型洋菇堆肥翻堆機，以適合本省菇農使用，目前已研製成履帶式翻堆機乙部，正做試驗改良中。

(十三)水稻聯合收穫機後部附掛大豆播種機之研製試驗，研究期間自74～75年度，本計畫擬將雜糧播種機附掛於水稻聯合收穫機後方，於進行水稻收穫之同時完成雜糧播種作業，以節省工時，爭取農時及節約能源爲目的。已研製完成圓盤式耕犂開溝播種裝置，並附有施肥箱，一次可完成收穫、播種、施肥作業。目前正就機構作加強設計，以達實用化。

(十四)雜糧作物管理機械及附屬機具研究試驗：研究期間自民國73年度至74年度，利用中耕管理機於各種雜糧作物之中耕除草、施肥、培土作業上，探討其田間作業方式與所需附屬機具之組合，以提高工作效率。根據試驗結果，兩輪式中耕機僅適於行距較大之玉米、高粱田之中耕除草及培土作業。除草作業能量每小時0.15 ha，培土作業能量每小時0.07～0.16 ha，而對行距較小如大豆、花生等則以單輪式中耕管理機配合施肥機，可做中耕、除草、施肥、培土等作業，其作業能量每小時0.09 公頃。

(十五)小型中耕機附掛雜糧播種施肥機之研究：研究期間始自74年度。目前雜糧播種施肥機大多以曳引機爲動力，雖然速度快、效率高，但在一般小田區，則曳引機之播種無用武之地，農民仍得以手工播種。爲使雜糧播種能達到完全機械化，本計畫以現有雜糧播種施肥機，配合小

型中耕機，做小田區之播種。研製之試驗機以4馬力柴油引擎驅動，每次可播種一行，兼作施肥作業，作業能量每日0.5公頃。

(十六)柑橘自動化包製機之研製：研究期間自74～75年，本計畫之目的在將生產期集中之柑橘，以機械作套袋處理後，俾利於存放，可調節產品價格，增加柑農收益。初步研製完成電熱式膠袋封口包裝機，可進行半自動包裝。為期達到自動化，正研製圓盤廻轉式柑橘分配器，以梯板輸送機與之配合，俾能作完全自動化之包裝作業，減少人力。

(十七)大型水稻聯合收穫機兼收高粱試驗：研究期間自75年至76年度。小型高粱收穫機已經本所改良開發成功，推廣農民使用中，惟其作業能量低，難符合日後擴大栽培面積對機械作業之需求，逐依以往對水稻聯合收穫機改良模式，改良試驗大型水稻聯合收穫機，兼作高粱收穫之用，以提高作業能量。本計畫之試驗機以久保田RX2450D型加以改良，初步試驗甚適合高粱之收穫，其作業能量每小時0.25公頃，較小型者提高0.6倍，然損失率稍高，下年度將繼續研究改進。

(十八)蓮子加工處理機械之研製：研究期間自75年度起，蓮子收穫後加工與否影響其價值甚大，經剖殼、去膜及去心加工者之售價較未加工者提高3倍，但蓮子之加工完全依賴人工，加工處理速度慢，成本偏高致利潤少，為期突破蓮子之生產技術瓶頸，以降低其生產成本，乃針對蓮子之加工處理方法，研製各式機械，以取代人工，目前已研製完成皮帶式蓮子剖殼機，正加強試驗，針對其缺失進行改進，另脫膜及去心機也將研製完成。

三、未來展望

由於工商業迅速發展的結果，使得農村人口大量移往都市及工業區，造成農業勞動人力之不足，而促使本省於過去十數年間，大力發展與推廣使用農業機械。迄今本省栽培作物中，水稻為最先達到育苗、整地、播種，收穫完全機械化的作物。其後由於政府大力推行稻田轉作雜糧政策，因而高粱、玉米、大豆、花生等作物之收穫機械相繼問世，有些機械已達實用階段，有些機械則仍然有缺點，宜再加改良。今後本系研究目標，除了應針對目前農民使用中的機械做性能改良，以提高機械操作安全度，增加操作者的舒適感，以及減少機械振動造成的疲勞之外，宜針對本省已開始迫切需要的下列各種農業機械及設備着手研究開發。

(一)研究溫室之溫度、濕度自動控制系統：由於目前田間栽培之蔬菜，水菓已可在溫室內栽培，不但能縮短成熟期，降低病蟲害發生機率，且可使農藥的污染大幅降低，有益國民健康，因此應研究發展一套溫室

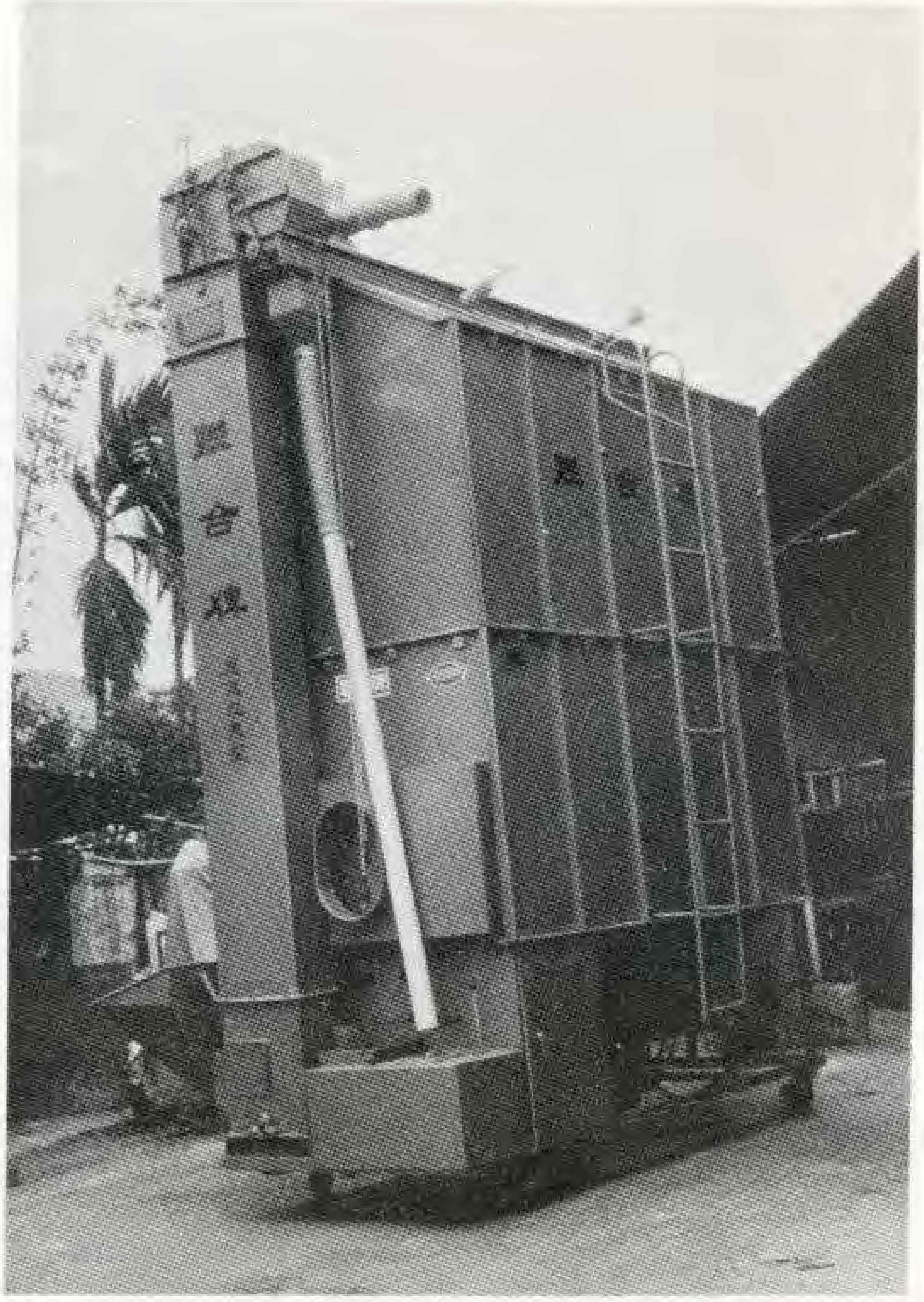
之濕度，溫度自動控制調節設備，以大幅降低溫室生產成本及提高產品品質。同時亦應研究自動噴灑水，噴藥及施肥等設備，以提高自動化程度。

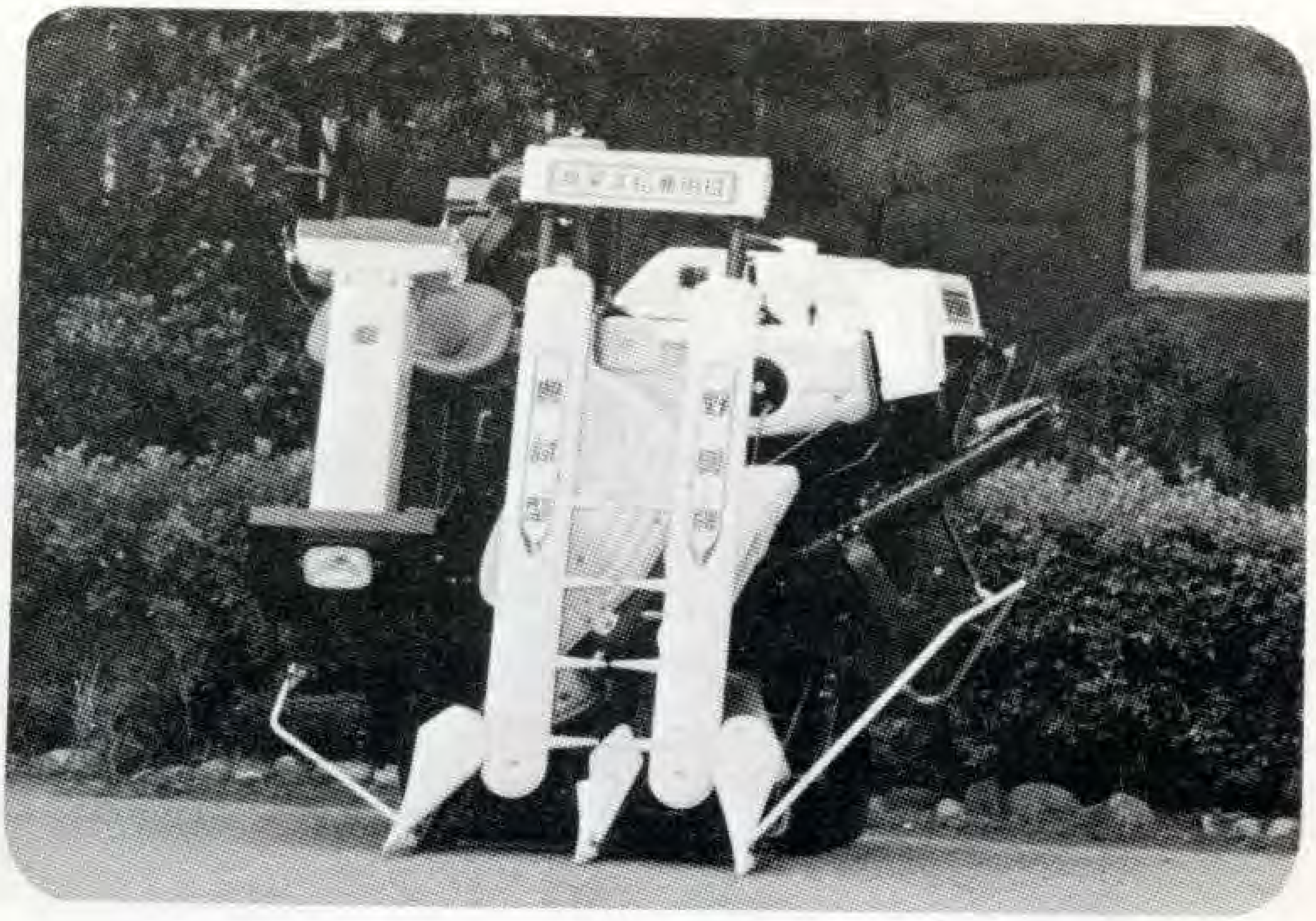
㈡研究農業用機器人：目前世界上工業先進國家，已着手研究利用機器人，以代替人工操作較具危險性的工作；如噴灑殺蟲劑及殺菌劑等，以避免人體曝露於毒藥中而受慢性傷害。目前國內尚缺乏這方面的研究成果，我們可一方面參考先進國家的技術，配合本省的需要，並與其他研究機構合作研製機器人，以提高農業操作上之安全性。

㈢發展坡地機械：本省平原面積狹小，已無發展之餘地，坡地具有發展農牧業之潛力。坡地地形較特殊，所需要的機械與平地不盡相同。本省目前除了農地搬運車，採菓鋏剪機及坡地多用途機械外，其它坡地機械，如中型果樹疏間機，採菓機械等仍付闕如，需要大力開發。

㈣研究機械之多元化用途：本省每一農家耕地很小，擁有多部機械不符合經濟原則，故宜研究單一母機附加多種附屬設備，使能執行不同工作，以降低成本，增加農機利用率。例如耕耘機可增設前動力輸出軸，則可帶動剪草機、鋸木機……等。

農試型稻穀循環乾燥機





農試型高粱水稻兼用聯合收穫機

高粱聯合收穫機田間收穫示範

水稻聯合收穫機利用於採收亞麻示範

柒、農產管理

賴吉雄

(壹)、概述

本所有關農場管理業務在未搬遷前原於農藝系下設農場股辦理之。66年搬遷現址後，農場面積由12公頃擴增為125公頃，業務量大幅增加，故於67年7月奉准成立農場管理室，負責辦理農場規劃、試驗用地調配、農工調配、大宗肥料物料供應、農機作業支援、輪作田經營、農場設施維護、優良種苗繁殖供應及有關農場經營管理之研究等工作。本室奉准成立後本所於67年8月30日任命陳梯全先生為首任主任，70年9月1日陳梯全先生奉准退休，由農藝系副研究員邱善美先生代理主任，70年12月3日由賴吉雄先生接任主任迄今。

(貳)、組織及業務

一、組　織

遷建前於農藝系下設農場股，置技正兼股長1人，技士1人，技佐1人，技工14人及工友1人。67年農場管理室成立後置副研究員兼主任1人，助理研究員2人，助理5人，技工82人及工友1人。技工由於人數衆多予以任務編組，由技術人員調派指揮。

二、業　務

本室業務經緯萬端，錯綜複雜，無法一一詳述，茲簡要列舉如下：

㈠農場規劃：本所現址農場原為台糖公司萬斗六農場之蔗園，土地面積128公頃，除60公頃較為集中外，餘零星分布於東西1.2公里，南北2.8公里間，夾雜於民地中。農場設施原極為粗放，土壤淺薄，石礫亦多，地形崎嶇田區雜亂，不適於田間試驗及甘蔗以外其他作物經營栽培之用，故自66年起開始辦理農場規劃工作，迄今已完成田區整地68.16公頃，築設農路13,907.13公尺，排水工程18,575.23公尺，灌水工程12,454.38公尺等田間主要設施，此外並先後築設谷物倉庫、器具倉庫、農機修護廠、農機倉庫、水稻育苗室等各種廠房，整個農場設施已略具規模。（附表一：農場規劃主要成果概況表）。

㈡試驗田區調配：

本所遷移現址後，各單位試驗規模逐漸擴大，對於田區各種環境之要求亦漸精細，本室除配合試驗需要每年逐步改良田區土壤及其他環境狀況外，並建立適當之田區分配及輪作制度，使各試驗單位能定期取得適當的田區並配合輪作制度予以機動調整，使各項試驗均能在最佳的條件下進行。（附表二：歷年各系使用試驗田面積統計表）。

㈢農工作業：

作物田間試驗對於人力之需求因作物及試驗目的而有不同之尖峯與低谷，有效之人力調配既可充分運用人力，降低人工成本，且可提高作業之精密程度，把握農時，藉以加速試驗結果。由於本所農場面積廣大，且各單位試驗項目繁多，各種作物雜陳其間，故農場人力調配乃成爲極其重要之課題，經數年之探討，實際運作及研究，現已將農工予以責任編組及機動調配方式調派之，已能有效支援各項作業，滿足各方之需求。自農場管理室成立後即維持技工82人及每日彈性僱用臨時短工50～80人。數年來業務雖大幅增加，均能設法提升作業效率，故僱用人數並無增加。

㈣農機作業：

本所在台北時農場主要農機僅有耕耘機一台，另有耕牛3頭。遷移現址後由於農場面積大增，原有簡陋設備根本無法運作，經數年來之添購，農機數目已大幅增加，其主要者有：曳引機9台、挖鏟兩用機1台、耕耘機7台、水稻聯合收穫機4台（其中1台爲原原種田專用機），各式乾燥機8台（其中1台爲原原種田專用機）、噴藥車2台、搬運車4台、種子精選機1台、玉米脫粒機1台，各種作業附屬機具亦尙齊全，各式農機均指派專人負責保養維護，常用農機且指派固定作業員，平時均能隨時支援各項工作，尖峯作業時期亦能事前排定作業時程，配合各項試驗及時作業，使全場作業均能把握農時順利進行。

㈤輪作田經營：

由於各種試驗作物之病蟲害防治、雜草控制、土壤理化因素、品種汚染及採種隔離等原因，田區需做適當之輪作，才可使各種試驗達到其預期成果。輪作方式除不同作物試驗田互輪外，均由農場室視試驗需要，以水稻、香蕉、甘蔗及綠肥爲主要輪作作物。輪作作物均編列農產品改良作業計畫予以有效經營，並以其盈餘添置農場設備並依法定比例核發生產獎金及繳交公庫。

㈥良種繁殖：

1. 配合水稻稻種三級繁殖制度，每年繁殖水稻台農67號原原種種子，供應各縣市原原種田之用。

2. 配合稻田轉作政策之推行，自72年起繁殖玉米台農351號親本種子，供應種苗繁殖場採種之用。

㈦農場耕作技術改善試驗

1. 雜糧不整地播種施肥機之研製：

爲配合田間作業需要，於72年以原有之整地播種機研究製成切割式玉米不整地播種施肥機。本機主要特徵爲以塑膠製品做施肥器，避免肥料侵蝕生銹阻碍施肥，採用圓盤切溝器直接切割土壤藉以同時播種施肥，並以鐵輪外包橡膠之鎮壓輪鎮壓之。本機爲曳引機拖掛式，作業能量爲3小時／公頃。其最大特點爲播種施肥之過程中均未鬆動土壤，於雨季時較易把握農時及時播種並能減少播種後之雨害，對於生育後期之倒伏亦有良好防止作用。本機已在本所普遍使用，目前並配合農化系有關玉米施肥試驗工作使用。

2. 玉米台農351號親本栽培法試驗：

本所爲配合稻田轉作政策之推行及時足量供應玉米台農351號親本種子，自73年開始辦理本項試驗並於74年結束。由於本試驗之探討對於玉米台農351號親本種子之生產供應助益甚大。其主要試驗結果爲：在播種期試驗方面，秋作宜於9月底前播種，春作以2、3月播種爲佳。在栽培方法方面，父本秋作以整地雙行高畦播種單行培土爲最佳，春作以不整地機播單行培土爲最佳。母本秋作以整地平畦播種單行培土爲較佳，春作以不整地機播不培土爲最佳。本試驗並顯示，不整地機播對於玉米倒伏之防止顯着有效。

3. 大型鎚刀式割草機之研製：

本所農場面積廣大，農路總長將近一萬四千公尺，同時果園面積亦達十餘公頃，這些農路及果園除草工作爲本室一大工作負擔，因此極思研究改善此項工作作業效率。74年運用廻轉犂作業原理加裝除草鎚刀，並委託大田農具公司試製寬1.5 m鎚刀式割草機1台，75年繼續改良研製完成寬2 m機1台。本機爲曳引機附掛式，2 m寬作業機之能量每分鐘達200 m^2，使用情況極爲良好，目前除本所及關西工作站使用外，已由大田農機公司製售予屏東農專及畜產試驗所各1台。

4. 大面積水稻宿根栽培試驗：

水稻宿根栽培由於能節省大量之育苗、整地及插秧工作與稻種

成本，而爲各方面所重視之栽培技術。本所因希望克服二期水稻育苗至插植期間，正値其他作物之作業尖峯時間，調度困難，而極欲引用宿根稻栽培技術。水稻宿根栽培必須切割原有稻椿及早期再生蘖芽後始能進行其他配合工作。以往以背負式割草（稻）機、廻轉犂加裝墊高輪及其他割草器具切割，均因切除情況不佳或效率低，成本高，而無法大面積應用。此一技術瓶頸亦爲水稻宿根栽培無法普遍推廣之主因。本(75)年以新研製完成之大型錘刀式割草機進行切割作業試驗，發現情況極爲良好，其作業能量爲1小時／公頃，效率約爲背負式割草機之二十五倍，已能有效突破上述瓶頸，正進行其他相關田間試驗。將來一旦順利完成試驗，非旦可以解決本所局部調度困難之問題，對於本省水稻栽培成本之降低及農田輪作制度調整，將甚有助益。

三、未來展望

本室爲本所遷建現址後由於農場面積廣大，基於事實需要而新成立之單位，一切均屬初創，加以業務性質及農場規模在國內幾無類似單位，故所有場地佈置及人力物力運作之規章法則，均在一一摸索之下創立，數年來在萬所長卓越領導下，慘淡經營已略具規模。展望未來面對日新月異之科技發展，有關農場各項措施不論是硬體設備或軟體運作均有極大之可塑性，更有其極大之發展潛力，有待各級長官之支持與農場全體同仁之努力，以發揮所能而竟其全功：

㈠在農場規劃及設施方面

目前農場尙待規劃土地尙有四十餘公頃，有待分年寬籌經費，做更新之設計，分期施工，以做爲未來農場規劃之櫥窗，供各方借鏡，而早年規劃設施部份之更新亦應提早籌謀，使之成爲更合於現代農耕及試驗要求之農場。因此，此類農場規劃及相關設施之硏究與施設爲農場將來重要之責任。

㈡在農場作業方面

包括人工及農機作業，隨着各單位試驗層次之提高，對於人力之有效調度、農機之有效安排及提升相關之管理，以提高作業之精密度與適時性，將有待硏究開發或引進更新之管理調配制度及更精良之農機設備，期能做到自動化、電腦化及少人化之境界，以提高本所試驗效率及帶動本省農場管理水準。

㈢在農場經營及耕作技術改善方面

農場室本身經營數十公頃土地，如何更有效運用此一經營管理經驗，建立現代經營模式及開發優良耕作技術，以擴大支援各試驗單位之田間試驗工作，並將其成果轉移給農業經營者，造福農民，將是農場未來之重要使命。

表 1. 農場規劃主要成果概況表

規劃期別	第一期	第二期	第三期	71～75年度零星規劃設計	合計
開工日期	66. 元 4.	68. 4. 16.	71 2. 1.	71 1. 1.	
完工日期	66. 12. 13.	68. 12. 19.	71 5. 17.	75 6. 30.	
經費總額 (元)	29,796,646.00	10,480,000.00	2,126,832.60	1,282,293.00	43,685,771.60
主要工程數量					
1.整地面積(ha)	32.831	21.0901	4.4231	9.8158	68.16
2.農路 (*m*)					
a.路寬 7 *m*	1,720.15	1,553.00			3,273.15
b.路寬 4 *m*	6,226.88	3,969.10	265.00	173.00	10,633.98
3.排水工程(*m*)					
a.大排	1,388.81				1,388.81
b.中小排	13,394.52	934.00	1,410.00	1,447.90	17,186.42
4.灌水工程(*m*)					
a.幹渠	1,317.76	2,064.99			3,382.75
b.給水路	6,298.63	1,298.00	424.00	1,051,00	9,071.63
設計單位	台灣省水利局	農牧局第三工作處	農牧局第二工作處		
施工單位	隴西營造有限公司	榮民機械服務處	大稻營造廠有限公司		

表 2. 本所遷移現址後歷年來各系使用試驗田面積統計表

系別 \ 年	67	68	69	70	71	72	73	74	75
農藝系	8.5	12.4	12.9	12.2	12.6	13.1	13.1	11.2	13.8
園藝系	4.0	2.9	13.2	14.0	14.4	13.5	16.3	15.7	18.1
農業化學系	0	0	0.5	1.0	1.5	0.6	1.2	1.5	4.2
植物病理系	1.0	1.9	0.6	1.1	1.7	1.7	0.9	2.0	1.7
應用動物系	2.0	1.0	2.0	3.0	4.9	2.8	2.3	4.2	7.7
農業機械系	0	0.3	1.1	1.4	1.2	1.1	0.8	0.9	0.6
合計（公頃）	15.5	18.5	30.3	32.7	36.3	32.8	34.6	35.5	46.1

捌、儀器化驗

林茂盛

(壹)、概述

儀器化驗室成立於民國67年7月，李蘭帝先生爲首任主任，民國75年3月起，由林茂盛先生接任主任迄今。儀化室的任務職掌爲綜合協調本所貴重儀器之使用及服務、更新及維護，預算編列等事項，同時負責部分貴重儀器之操作及服務。將來希望透過儀化室之協調，能使本所貴重儀器中心對所內及所外各單位提供更大的服務。

(貳)、組織及業務

儀器化驗室有副研究員兼主任一名，助理研究員一名及助理2名。儀化室成立後之主要業務爲貴重儀器之維護及使用，配合電腦改善自動化分析系統之研究，接受有關單位之委託分析，與新分析方法之設計與開發等。

精密儀器之使用方面，以原子吸光儀，自動分析儀、氣體層次分析儀，NMR測油器等之使用率最高，質譜儀、液體閃光計數儀及熱分析儀較低，而X光分光儀故障較多。澱粉自動分析儀配有電腦，功能甚佳。

委託化驗分析方面，已先後完成蛋白質定量，澱粉定量，脂肪酸與酒精成分分析，氨基酸組成與含量分析等。試驗材料包括有綠肥、蕨類植物、藥用植物、甘藷及玉米等。

配合電腦之應用以進行自動化分析對拓展本所研究工作極具重要性，目前已廣泛應用於土壤調查與土壤肥力之分析。儀器與小型電腦配合使用，已完成層析儀及光譜儀之使用程式，並有電腦連接液體閃光計數儀使用中。除儀器之自動化外更爲試驗之自動化設計，與農化系土壤物理研究室合作完成溫室盆栽試驗自動灌水系統。

民國71年國科會中部貴重儀器中心成立，本室提供液體閃光計數儀及同位素質譜儀兩種儀器，使本室服務範圍擴大，可接受外界的委託分析。民國73年起又接受農林廳加強肥料管理計劃的化驗工作，擴大服務範圍。

儀化室將來希望協助本所試驗人員，有效使用貴重儀器，使精密儀器能充分發揮功能。貴重儀器目前有質譜儀、液體閃光計數器、X光繞射/螢光分析儀、氨基酸分析儀、超高速離心機、掃瞄式電子顯微鏡、穿透式電子顯微鏡、小型電腦、高壓液相層析儀等。同時本室將繼續配合國科會中部貴重儀器中心，加強對外界之服務。

玖、關西工作站

藍　調

(壹)、概述

一、新竹青果合作社時期：

㈠新竹青果合作社於民國51年在關西購置本站土地 13.22 公頃，成立「新竹青果合作社關西柑桔實驗園」。52年及53年分別種植椪柑、桶柑、柳橙及溫州蜜柑等約10公頃，進行各項試驗。

㈡民國58年，該社借用位於寶山鄉大崎村之 12.3 公頃山坡地，成立「寶山母樹園」，隨即開發可供機械作業之農路，做爲山坡地開墾之示範地，並於60年種植椪柑、桶柑及柳橙等 9,132 株。

二、台灣香蕉研究所關西柑桔試驗場時期：

民國63年8月由台灣香蕉研究所，代管並合併下列4單位，成立「關西柑桔試驗場」。

㈠關西柑桔實驗園（位於關西鎮）。

㈡寶山母樹園（位於寶山鄉，70年3月歸還新竹青果合作社管理）。

㈢台灣柑桔保護實驗中心（位於新竹市，63年搬遷至本站）。

㈣台灣區柑桔保護訓練中心（位於新埔鎮，於70年6月將該中心的書籍及儀器搬至本站）。

三、71年9月由農林廳及農發會向青果合作社新竹分社，收購該試驗場土地、建築物及地上物後，交由本所接管，並改稱「關西柑桔工作站」。

(貳)、組織及業務

一、組織編制：

本所接管本站之初，本擬增加編制設置副研究員一人，助理研究員二人，技術助理三人，辦事員一人和技工、工友十人，但適逢政府人事凍結，迄未核准。目前暫由本所調派助理研究員藍調一人主持業務及技工四名、計劃助理二人協助業務。

二、業 務：

㈠業務範圍：

本站專責從事柑桔試驗研究，遵照政府精簡機構之原則，不設置行政單位及系室辦事處，直屬本所指揮監督，並從事下列各項試驗研究工作。

1. 柑桔品種改良。
2. 柑園經營管理與肥培。
3. 柑園水土保持。
4. 柑園農業機械。
5. 柑桔病蟲害防治。
6. 柑桔產品加工與貯藏。

㈡成 果：

茲將四年來之主要成果摘列如下：

1. 坡地柑桔園機械化省工栽培：經三年試驗結果，除了柑桔採收尚待改良之外，已達成實用階段，如開墾園地、整地、深耕、挖植穴、開排水溝等均可使用挖土機操作。果園刈草可用曳引機附掛垂刀式刈草機。噴藥可用Solo和S.S.噴藥車及半自動噴藥機。搬運可用伍氏和佳農搬運車。
2. 滴水和微噴霧灌溉：此項操作在山坡地水源不足之柑桔很適用，並可配合液體肥料施灌，可節省施肥勞力。
3. 無毒苗木之育成：本站以最便宜之塑膠容器和配合土，以最新的芽接法，再應用科學的管理方法，育成無毒苗木，其育苗時期，較一般育苗法，縮短一年半，且育成之苗木，四季均可供應農民種植，不受種植之限制。
4. 不孕性果實蠅之繁殖：民國72年及73年度共繁殖不孕性果蠅71,502萬隻，供全省各地釋放，使果實蠅密度降低6％以上。
5. 完成面積252坪之辦公廳舍及研究室之興建，使本站呈現嶄新之面貌，漸具完備之規模。

拾、其他臨時編組單位

I、植物生長箱管理室

黃 明 得

利用人工控制之環境，例如人工氣候室及植物生長箱（Plant Growth Chamber），進行有關植物生長、發育及病蟲害之研究，乃是一種探討植物或病蟲害與環境效應之有效方法。本所有鑑於此，乃在省府預算及農委會經費補助之下，分別由各系購置了許多大型植物生長箱，做為試驗研究之用，惟為了擴大植物生長箱之利用效率，便于統一管理及維護起見，本所乃新建房舍一棟，並配以各項所需之設備，於民國73年7月成立了植物生長箱管理室，將原先分散於農藝、園藝及植病系之生長箱，統一集中至植物生長箱室以供統籌管理及使用。

目前植物生長箱室共有大型植物生長箱（3 m^2）6台；小型植物生長箱（0.8 m^2）8台，共計14台，供試驗研究之用。大型生長箱中，有2台係加拿大Controlled Envionments Ltd.之產品（Conviron, Model PGW 36），其控溫範圍最低在4～7℃；最高40～45℃。另4台則為國產品，係由高雄勝泰公司所承製。小型生長箱中，7台為加拿大Controlled Environments, Ltd.所製之Conviron Model S. 10 H，另外1台則為國產品。此外，另有3台Envi romental growth chamber，係由美國Integrated Development & MFG所承製者，可供用來控制土壤溫度。

為了有效地發揮植物生長箱使用效率，本所也曾于民國73年8月時訂頒了「台灣省農業試驗所植物生長箱室管理要點」，供使用者遵循。此要點並于75年6月修正，以期更加完備。新要點中規定植物生長箱室，由使用單位派副研究員以上人員輪流兼任，任期至少一年，專責辦理有關植物生長箱室事宜，並直接向所長負責。據此，植物生長箱室自民國73年7月起由葉副研究員忠川擔任管理員，連任至民國75年7月止，後改由副研究員黃明得擔任。管理人員之主要職責乃在負責植物生長箱室及其中設備之正常運作與維護，並協調各單位，分配有關植物生長箱之使用優先順序等。同時，植物生長箱也派有技工一人（黃灯燐先生），協助管理員，實際負責檢查及維護機器之正常運作及生長箱之安全與環境整潔。

按要點規定，凡需使用生長箱者，首先需向管理人員辦理登記，管理人員於每年3、6、9及12月下旬時，將召開使用協調會，決定生長箱使用之優先順序。一般言之，植物生長箱使用時間，每次以3個月為原則，

若須連續使用或使用 3 個月以上，則使用人在登記使用前，需先說明，並簽呈所長核准，才可繼續使用。使用人也不得自行調整生長箱之運轉，有必要時，得會同管理技工行之。同時，使用人應隨時維護生長箱內外之整潔，自行管理試驗材料，試驗結束時，也應自行清理使用之生長箱，以便交還管理人員。

由于維護植物生長箱之正常運作，所需之水電、修理及消耗性器材等之費用甚大，爲了使植物生長箱發揮最大的利用效率，在管理人員及使用者之相互配合下，本所植物生長箱之分配及使用，皆十分順利，希望將來，植物生長箱室能再添加相關之設備，以擴大植物生長箱室之服務範圍。

II、溫室管理委員會

劉孔生

本所在遷建之前，各系室為配合試驗需要即分別建造溫室。此段期間因係陸續增添，且由各系自行籌建，因此並無統一之規格，其形式、面積及設備差別甚大，無法統一管理運用，乃由各系自行管理。遷建時為求配合日後試驗的需要，並改良舊時溫室之缺點，乃決議興建大型溫室兩棟，分別位於作物大樓之北側（北溫室）及植病大樓之南側（南溫室）。

由於溫室為極重要之設施，其性能之優劣直接影響到試驗工作之進行，，萬所長乃親自參與溫室之規劃，經比較國內外各種形式之溫室後，選定目前本所使用之式樣。本溫室由美國極負盛名之 Lord and Burham 公司設計，極為堅固耐用，可承受每秒30公尺的風力。本次韋恩颱風（75年8月）橫掃中部時，僅部份玻璃被石棉瓦擊毀，其結構仍安然無恙。此外本型溫室亦擁有完善的冷却設備，即使在炎夏仍可維持常溫栽培作物。降溫係以大型排氣扇為主，每間玻璃室之東側均擁有八座，利用排氣來降低室內溫度。西側則附有特別設計之滲水裝置，將冷却水流向吸水導板，利用進氣時之氣流使水蒸發，可進一步降低室內溫度。

兩棟溫室各擁有六間獨立之玻璃室，並附有網室及工作室等附屬設施。玻璃室內面積長為25公尺，寬8.5公尺，所使用之玻璃、鋁材均自美國進口，當時價格折合台幣約千萬元。基礎工程、工作室、網室及組合玻璃室等工程則由國內招標，全部工程費用達七百餘萬元，由光春工程公司承造。附設工作室主要目的係供溫室內之試驗研究之用，其中置有大型之土壤消毒器，利用蒸氣進行殺菌。北溫室工作間之部分間隔為園產加工室，供園藝系進行園產品加工之用。網室亦供栽培作物之用，雖無法保溫，但可防鳥類危害，故仍可進行部分試驗。北溫室尚附有乾燥室、木工室及貯藏室，乾燥室內置有大型電氣烘箱五台，小型烘箱三台，便利各試驗單位烘乾試驗材料。木工室則擁有各式木工設備，負責維修全所木製設施。貯藏室目前分配給使用溫室的各研究室，貯存試驗所需的各項器材。

目前兩棟溫室由農藝、園藝、植病、應動、農化五系使用。北溫室的六間玻璃室分配給農藝系的水稻、雜糧，特作及園藝系的蔬菜、果樹等研究室使用。其運用方式水稻研究室主要為栽培育種親本，進行雜交並培育雜交後裔，並提供部分空間給組織培養室栽培由花葯培養所育出之單倍體水稻。雜糧研究室亦用來栽培雜交親本及後裔，目前以大豆，花生兩項作物為主。特作研究室將玻璃室加裝吸光紗網，用來保存需在陰暗、潮濕環

境下生長的藥用作物，一方面作爲引種圃保存引進種源，另一方面亦可進行觀察及分析成分。蔬菜研究室目前主要作物爲馬鈴薯、豌豆、瓜類及十字花科葉菜類等作物，其引進之種源繁殖、幼苗培育、珍貴材料的栽植都在溫室內進行。果樹研究室亦利用溫室從事引進品種之繁殖及珍貴材料的嫁接等栽培，最近利用組織培養所培育之幼苗亦種在溫室內。北溫室最西方的玻璃室，園藝系特別加裝噴霧設備提高室內濕度，提供給全系進行扦插繁殖之用。

南溫室的六間玻璃室由植病，應動及農化系各使用兩間。植病系利用作爲接種圃，研究的病害甚多，較重要的有銹病、毒素病、煤紋病、稻熱病及土壤病害等。作物種類以農、園藝作物爲主，且隨著流行之病害而有改變，一般均以當時較重要的病害及作物爲研究對象。應用動物系分由害蟲、益蟲及農藥三研究室使用。害蟲專用一間，進行螨類天敵的飼養、柑橘害蟲綜合防治等試驗。益蟲研究室則研究柑橘害蟲的寄生蜂及大豆綠椿象的卵寄生蜂等天敵防治，農藥研究室利用玻璃室進行甘藍菜小菜蛾的抗藥性檢定。農化系的部分因試驗種類較多，且視當時需要而調整，因此研究項目時有變動。昔日曾研究過土壤的物理、化學性質，目前進行的項目爲果樹的營養試驗、玉米磷肥試驗、大豆肥料試驗及環境污染對作物之影響等研究。

溫室雖由各系分別運用，爲求便於管理，特成立溫室管理委員會，由各系指派一名正式人員組成，每年年底重行選派，共同管理溫室大小事宜，監督溫室技工執行勤務。再由五名委員中選出召集人，代表管理委員會向所長負責，平日溫室之清潔、設施維護、作物澆水均由技工負責（目前編制有四名技工），遇例假日則輪流値班，以便處理突發狀況。遇溫室設施需添置、換新或重大之修理時由召集人向事務股申請，所需之經費則由各系提供。每一會計年度開始時由省府預算內撥出一定數額交予溫室管理委員會運用。

溫室管理委員會雖係一項臨時編組，然而各系推派之委員均能善盡職責，尤其歷任召集人更是任勞任怨爲全所同仁提供最佳的服務。因此均能充分發揮溫室的功能，較之遷建前的狹小、簡陋直有天壤之別。相信日後各系室利用溫室的方式或有所更改，但溫室將繼續能夠發揮其功能，爲農業試驗工作貢獻力量。

第二章 嘉義分所

壹、農藝

陳 一 心

(壹)、概述

農藝系在光復之初尚有棉、蔴、花生、篦蔴等特作方面試驗，民國41年台南棉蔴分所成立，該類研究人員及試驗材料均移交該分所繼續試驗，目前本系僅研究水稻、甘藷兩種作物。

光復之初，本系技術人員編制共有 8 人，其中 2 人從事水稻改良工作，6 人研究甘藷改良工作。民國52年以後，水稻研究人員增加 2 人，民國69年修正組織編制，農藝系技術人員共配置10人，其中 4 人研究水稻改良，4 人研究甘藷改良，1 人研究農機及利用太陽能乾燥機進行農、園產品乾燥方法及效益等，1 人管理溪口農場。民國69年爲改善農業試驗環境，將台斗坑農場遷移溪口，設立溪口農場，土地面積 18.97 公頃，供甘藷及水稻試驗用地16公頃，建築設施及蓄水用地 2.97公頃，設施及規模頗爲完整。本系甘藷及水稻改良試驗研究項目範圍包括⑴水稻品種改良及育種遺傳試驗，並對涉及育種、栽培等相關生態、生理、品質等基本問題之研究。⑵甘藷品種改良、育種試驗及相關問題諸如生態、生理、品質分析、組織培養、除草劑等基礎研究。⑶甘藷及根類作物栽培、收穫所需農機具改良與示範，並探討太陽能乾燥機處理農產品之效益與改良其性態。

(貳)、研究發展

一、水稻

㈠品種改良：

1.本分所內水稻試驗田之自然條件非常適合稻熱病之發生，並兼有褐飛蝨培育與抗蟲特性檢定設施，在這些有利環境因素之配合下，抗病抗蟲育種工作遂成爲本分所之重點方向。已先後育成抗病稉稻品種光復 1 號、嘉農 242 號及台農62號；另於71年 6 月推出本省第一個稉型稻能抗褐飛蝨、稻熱病品種台農68號。74年 6 月再有抗病抗蟲高產良質品種台農70號之育成，使得以往僅靠葯劑防治抑制褐飛蝨蔓延猖獗成災及產量之嚴重損失，可因有抗蟲品種之育成推廣，農民因葯劑防治次數減少而降低生產成本

、增加收益。由此驗證經由育種方式所帶來的成果極爲明顯，一個能抗蟲抗病品種在稻米增產上有其舉足輕重之地位。水稻育種研究在光復之初，接收日人遺留下雜交品系 148 個，經分離與淘汰，在民國36年選出24品系參加比較試驗，在此材料中，發現 K110編號之品系對稻熱病抗力強，產量爲供試品系之冠，比對照品種台中65號增產40％，而命名爲「光復 1 號」，其母本爲K2號，父本爲台農45號，民國36年命名。因該品種爲光復後台灣第一個育成品種，曾由當時省府主席魏道明先生親予命名，推廣時頗受稻熱病易發生之靠山地區農友歡迎，在民國46年推廣面積達 4,652 公頃。

2.本分所於民國40年再度育成第二個品種嘉農 242 號，除對稻熱病頗具抵抗性外，且有很高生產潛力，爲一難得之高產品種。民國44年第 2 期作，台中縣大雅鄉張深淵先生參加全省競賽榮獲冠軍以來，該品種連續九年優勝，尤以民國51年 1 期作，苗栗縣卓蘭鎮劉明良先生曾有高達 11,234 公斤／公頃之高產紀錄，創有史以來最高成績，該品種之推廣面積在民國51年達 51,033.88 公頃，在當時名列第一。

3.民國64年命名稉稻台農62號，其親本爲新竹56號與 CI5309，再回交新竹56號所選育而成品種，具粗稈大穗大粒抗稻熱病豐產等特色，但休眠性短有穗上發芽之缺點，曾在中北部、東部及稻熱病易發生地區大面積種植。

4.民國71年，嘉農育 250 號因能抗褐飛蝨，具有成株抵抗性，故在褐飛蝨嚴重發生地區可減少蟲害、穩定稻米生產，而命名爲台農68號，其親本係台南 5 號與抗蟲品種 ASD－7，雜交後回交台南 5 號後，再交南改育77號所選育出之系統嘉農系比 622005，再與南改育 114 號雜交，於65年二期作選出參加產量試驗；除抗蟲特性外，其米粒腹白少，透明度佳，煮成米飯富光澤，且粘彈性高、食用品質佳；74年選定爲特級良質米契作指定品種。

5.因台農68號產量潛力稍爲遜色，針對此缺點經多年苦心選育，在民國74年 6 月選出高產良質省工栽培品種台農70號，原品系名稱爲嘉農育2-57號，參加全省區域產量試驗，比對照品種台農67號高產穩定，一期作公頃產量（雲林地區）曾達 8,209 公斤，目前在嘉雲地區栽培面積佔極高比率，並從75年一期作起列爲全省特級良質米契作指定品種，爲一極富潛力之新品種。

6.秈稻在民國60年代之本省稻作栽培上占有相當重要地位，全省栽培面積所佔比例曾達20％以上，往昔皆爲在來（未經改良）品種，品質差、不耐病蟲、且產量低。爲改善秈稻在栽培上之缺失，在品種改良方面於民國62年育成嘉農秈 6 號及嘉農秈選 8 號兩抗病高產品種，較台中在來 1 號增產10～20％；另有嘉農秈 11 號爲第一個秈稻抗褐飛蝨品種，在褐飛蝨發

生嚴重地區可較台中在來1號增產30％。為解決秈稻品種之特性限制，同時對耐寒性、對褐飛蝨抵抗性之基礎研究與遺傳行為齊頭進行研究，深入了解檢定品種之耐寒性程度及其褐飛蝨抵抗性遺傳控制因子之顯、隱性表現，在抗寒性、抗褐飛蝨品種選育上頗有利用價值。

7.民國64年嘉農秈育13號參加全省秈稻區域試驗，表現良好，由於其早熟、高產、抗褐飛蝨、苗期較耐寒等特性，於民國68年正式命名為台農秈12號；其母本為高產抗褐飛蝨之高秈育12號，父本為具有抗白葉枯病特性之IR－22。米粒直鍊性澱粉含量（amylose content）約28％，適合於粿糕等加工。在台南縣歸仁鄉二期作秈稻栽培地區，由於白葉枯病嚴重，改種本品種後能耐重肥且產量穩定可靠，相當受歡迎。

8.為改善嘉農秈8號不抗褐飛蝨及白葉枯病之缺點，由嘉農系比63-2082（母本IR 1561－38－6，父本嘉農秈育10號）與嘉農秈8號雜交，在69年1期完成高級產量試驗後，以嘉農秈育26號參加秈稻地方試驗，於71年1期正式命名為台農秈14號。本品種仍是高直鍊性澱粉含量、軟性膠體、具有稻熱病、白葉枯病及褐飛蝨抵抗性，適於全省不同地區、期作栽培，產量高，植株較高適於機械採收，但不耐重肥（公頃氮肥不宜超過1-20公斤），否則容易倒伏。

9.民國73年2期同時命名了二個秈稻品種，即台農秈18號與19號，其主要目的在台農秈18號（原品系名稱嘉農秈育23號）再生能力強，非常適於花蓮等地區以再生稻方式栽培，當第一期作齊穗後再施用少量氮肥，以提高二期作宿根栽培成再生稻時之再生分蘗特性；本品種於64年2期選出進入各級產量試驗及特性檢驗，其親本為嘉農系比611330及IR 1561－15－3－3與IR 24之F_1。本品種耐肥性佳，稍易脫粒、略有心白。台農秈19號於64年2期以嘉農系比632063與嘉農秈育7號雜交，F_2世代選株再與台農秈12號雜交，72年1期以嘉農秈育33號參加全省秈稻區域試驗，1、2期作皆維持每公頃6千公斤以上產量，高產且穩定，兩期作間差距小，適於各地栽培，並能抗多種病蟲害，稈粗強韌、葉片寬直、株型好、耐肥力強、直鍊性澱粉含量與膠體軟硬度高適合食品加工用之品種。

10.75年6月23日，本省第一個秈稻香米新品種台農秈20號由本分所以嘉農秈育43號品系名稱正式申請審查命名；該品種與一般日常食用之普通米品種之不同處是在煮成米飯後其水氣中帶有芳香香味。香米在中東，歐洲市場能高價販賣，使香米輸出國如巴基斯坦、泰國等有賺取外滙機會；因此為了滿足一般消費者對良質香米之需求，本分所將此廣受大衆喜好之香味導入於既有優良品種內，育成了劃時代的香米品種，以助於紓解稻米生產過剩及增加稻米之消費型態。本品種以IR 841－33－1－3為香味來源

親本（其根源於泰國香米品種Khao Dawk Mali 105 ），與本分所育成之嘉農秈8號，嘉農系比671178雜交後再與嘉農系比662137交配，經多年期之選育後，於72年2期以嘉農秈育43號在嘉雲地區舉行香米地方試驗一年二期，並於73年2期正式參加秈稻區域試驗，75年1期申請登記命名爲台農秈20號。本品種穗數稍少，宜利用栽培管理提高產量，屬中晚熟品種，其植株、葉片、米粒與米飯可揮散出清香；因稍易脫粒，不宜過遲收穫；米粒透明，光澤佳、外觀好，直鍊性澱粉含量在20％左右，類似粳稻，軟性膠體，風味食味均佳。對白葉枯病中抗，稻熱病及褐飛蝨抗性強；以第二期作產量較穩定，適於全省各地區栽培。香米品種因其香氣屬於易揮發性，容易因爲收穫過遲及乾燥過度而消失香氣，所以宜於曬乾至水份含量爲 14～15％後貯存於陰涼處以保存香味。期望本品種之推出使秈稻及香米品種在稻作栽培上有其受歡迎之處。

㈡育種及遺傳之研究：

1.水稻世代促進法之研究一目的爲檢討應用世代促進方法縮短本省水稻育種年限之可能性，以提高水稻育種效率，結果顯示應用世代促進法縮短水稻之生長日數，使原來育種法之一年二世代增至三世代，可縮短育種年限。

2.水稻世代促進法F_2集團在溫室栽培條件下主要農藝性狀變異性之研究一世代促進法栽培之F_2稻株因受空間及養料之限制，致有關性狀平均值均大爲縮小，對每穗粒數影響最大，株高及穗長次之，生育日數最小。生育日數之遺傳力很高，株高、穗長與每穗粒數較小，由此可知在世代促進法栽培之F_2集團內對生育日數之選拔當屬有效。生育日數與株高、穗長，每穗粒數之表現型相關多爲負相關，前兩者達極顯著水準；株高與穗長，每穗粒數及穗長與每穗粒數之相關均爲極顯著之正相關，由此可見選拔早熟個體或因子型將可間接導致稈長、穗長，每穗粒數之性狀增加。

3.水稻世代促進法繁殖之F_3雜交集團主要農藝性狀變異性之研究一世代促進法栽培之F_3集團因受空間及養料之限制，致其主要農藝性狀之平均值均較以慣行法栽培者爲小，而生育日數受世代促進法栽培條件之影響，顯然較其他性狀爲輕。兩種來源不同之F_3集團同時以一般慣行法在田間栽培時，兩者之生育日數頗爲相似，惟來自世代促進法之F_3集團平均株高似較來自慣行法爲小，而前者之平均每株穗數及每株穀重則較後者爲大。主要農藝性狀之變方及變異係數以世代促進法栽培之F_3集團與以慣行法栽培者，雖因雜交組合之不同而有大小之別，但兩者之間差異不大，兩種來源不同之F_3集團以慣行法栽培時，來自世代促進法者之有關性狀之變方及變異係數因組合不同有所差異。由此可知水稻雜種集團若以世代促進法繁殖

時，亦可保持該集團內有關性狀之正常變異性。

4. 水稻抗褐飛蝨育種法之研究—利用世代促進法兼行抗蟲性之檢定，可收提高抗蟲育種之效果。初步結果顯示在世代促進法繁殖之水稻，早期分離集團實施對褐飛蝨之抗蟲性檢定時，可提高各集團之抗蟲率，有利於抗蟲系統之選拔，而對育成系統之生產力及主要農藝性狀則均無不良之影響。此外世代促進法與抗蟲檢定併用，不但可節省很多人力與物力，而且還可繁殖三世代，有縮短育種年限之效果。在世代促進法繁殖之水稻分離集團中進行抗蟲檢定時，其接蟲時間以 5 ～7 日爲宜，不宜過長，以免淘汰中抗程度之個體或影響檢定幼苗之復原。

5. 水稻品種對褐飛蝨之抵抗性研究—檢定由國際稻米研究所引進之18品種（系）對褐飛蝨之抵抗性，以 H 105、Muthumanikam 及 I R 9–60屬極抗級，Mudgo、ASD–7、Kayama MGL 2、Vellan–langalayan、IR 747 B-2–6–3 及 I R 1154–243屬於抗級，P T B 18 屬中抗級，餘 8 個品系屬中感至極感級。抗蟲品系 I R 9 – 60 ，感蟲品種台中在來 1 號與 I R 8 所得 F_1、F_2 及 F_3 雜交後裔對褐飛蝨之反應顯示 I R 9 – 60所具抗蟲性，符合於一對隱性因子所控制之假設。

6. 水稻品種Mudgo對褐飛蝨抵抗性之遺傳—以人工接種方法檢定台中在來 1 號× Mudgo 之F_1、F_2、F_3 雜交後裔與 I R 8 ×Mudgo 之F_2植株以及親本對褐飛蝨之抵抗性，初步試驗結果顯示水稻品種Mudgo所具抗蟲性爲由一對顯性遺傳因子所控制。

7. 水稻品種 Mudgo 雜交第一代後裔F_1對褐飛蝨抵抗性之初步觀察—以人工接種方法檢定台中在來 1 號× Mudgo ，新竹矮脚尖 × Mudgo 等二組合之F_1稻株，及其親本對褐飛蝨之抵抗性，初步結果台中在來 1 號及新竹矮脚尖兩親本均不抗褐飛蝨，而 Mudgo 及其F_1則對褐飛蝨極具抵抗性，雜交第一代後裔F_1之抗蟲性與抗蟲親本 Mudgo 者頗爲相似，顯示水稻品種 Mudgo 所具抗蟲性爲一由顯性因子所控制之可遺傳性狀。

8. 水稻抗褐飛蝨之遺傳與育種—以人工接種方法進行水稻品種 H–5、MTU–9、Dikwee、Murunga 137、Sudurvi 306與水稻品系高雄秈12號對褐飛蝨抵抗性之遺傳分析，抗蟲親本與感蟲親本台中在來 1 號之F_1、F_2、F_3與回交集團秧苗反應顯示水稻品種 MTU–9、Murunga 137 與 Sudurvi 306之抗蟲性係由一對顯性因子所控制，而H – 5 、Dikwee 與高雄秈育 12 號之抗蟲性則受一對隱性因子所支配。另 I R 9 – 60 與 H–5及高雄秈 12 號之雜交後代顯示這三個品種（系）之抗蟲性係由同一遺傳因子所控制。H–5、I R 9 – 60與高雄秈育12號與抗褐飛蝨品種 A S D – 7 之雜交後代反應，顯示抗蟲水稻品種 H–5、I R 9 – 60 與高雄秈育12 號均具有抗蟲因子 bph2。

9.水稻對褐飛蝨與黑尾浮塵子抵抗性之遺傳研究—以人工接種方法檢定台中在來1號×H−105和台中在來1號×Somba兩組合F_1、F_2、F_3等三個世代對褐飛蝨與黑尾浮塵子之抵抗性，初步結果顯示H−105及Somba對褐飛蝨之抗性係一對隱性遺傳因子所支配，對黑尾浮塵子之抵抗性係由一對顯性遺傳因子所控制。

10.水稻嘉農242號品種生態變異之初步調查—在不同地區栽培之嘉農242號品種，其秧苗與稻株各農藝性狀均有顯著之差異存在；此種變異可能包括由環境獲得之後作用及因環境而形成之遺傳變異。不同地區之嘉農242號品種產量並無顯著之差異，由此推測，目前在本省各地栽培之嘉農242號品種猶有相等之生產力。本試驗生育初期普遍發生稻熱病，在不同地區所得嘉農242號品種間，其葉稻熱病罹病率之差異不顯著，亦即本省各地推廣之嘉農242號品種，對葉稻熱病似仍具有相同程度之抵抗力。

11.水稻雜種優勢之表現—在供試F_1中，稻穀產量超過中間親本及標準對照品種，其平均雜種優勢分別爲20.3與19.1%。超過高產量親本，其平均雜種優勢爲18.3%。惟全部供試F_1之平均雜種優勢只分別超過中間親本及對照品種10.6與6.3%，而對高產量親本則未見呈現絲毫雜種優勢。F_1稻穀產量之雜種優勢，第1期作較第2期作爲優。F_1在葉面積指數、生育日數、株高、穗長與穗重等性狀，對中間親本及對照品種而言，亦均顯示不同程度之雜種優勢。不同生育時期對株高及每株分蘗數之雜種優勢表現，似無太大之影響。

12.水稻第1、2、3代雜交後裔若干農藝性狀之雜種優勢—觀察水稻F_1、F_2與F_3組合在若干農藝性狀之表現，21個F_1組合平均稻穀產量對高產親本、中間親本及對照親本所示之雜種優勢，分別爲6.7、12.9與19.2%。F_2產量分別爲高產親本、中間親本及對照品種之95.6、101.4與111.9%，雜種優勢平均遞減率爲6.4%。F_3產量分別爲高產親本、中間親本及對照親本之93.4、99.0與109.8%，其雜種優勢之平均遞減率爲9.3%。F_1之生育日數多較早熟親本爲短，惟其早熟性隨世代之推進而消失。株高之雜種優勢方面，F_1、F_2與F_3各世代相若。就每株穗數而言，F_1只對中間親本與對照品種顯示雜種優勢，而F_2與F_3則無任何雜種優勢之表現。

13.純質與雜質水稻集團主要農藝性狀之表現—爲研究純質與雜質水稻集團之生產力、產量之穩定性與其對稻熱病之抵抗性，得知水稻雜質集團包括品種之單純混合集團與雜種集團（F_2與F_3世代）之生產力，雖因年期而稍有不同，但一般言之，均較純質品種之生產力爲優，尤以雜種集團爲甚。純質與雜質水稻集團稻穀產量對期作之廻歸係數，純質與雜質水稻集團間並無明顯之差別，惟雜種集團在各期作之稻穀產量均高於集團之平均

產量，顯示其有較佳之一般適應性，而純質品種適應性較低，混合集團之適應性居於雜種集團與純質品種之間。純質與雜質水稻集團之抗病性方面，混合或雜種集團之罹病率均較中間親本或感病親本為低，其低減率以雜種集團者為大。

14.稻分期育種之可行性探討一本省二期作稻作產量比一期作低產20％左右，由於1、2期作之生長環境之差異，適合於第1期作水稻品種可能不一定適合於第2期作的氣候環境，但慣行的連續選拔法可能淘汰不適合於1期作或2期作系統，因而有分期育種之議。雜交後代進行分期選拔的結果，無論早期世代或後期世代進行分期選拔，都沒有顯著的效果。

15.水稻苗高與株高之相關及其對選拔短稈植株之影響一初步結果顯示高苗常導致高株而短苗則多矮株，不同苗高群間之苗高與株高差異多達極顯著水準。經過選拔之各群，其第1期作成熟期株高遺傳變方較對照者為小，惟在第2期作則較對照者為大，F_2集團苗高之遺傳力分佈在0至40.4％之間，其大小因組合及期作而異。

16.水稻競爭力與密度效應及其相關之研究一以不同株型水稻品種為材料測定水稻競爭力及密度效應，秈型稻品種之競爭力最大，美國稻之競爭力最小。主要農藝性狀之競爭力除每株穗數與株高及穗長與穗重之相關係數達顯著水準外，其餘均不顯著。每株穀重及每穗粒數之密度效應較大，顯示此兩性狀易受栽植密度變化之影響，每株穀重之密度效應以秈型稻品種最大，美國稻品種最小。水稻競爭力與密度效應間之相關係數，除每株穗數與百粒重達顯著水準外，其餘均不顯著，顯示每株穗數與百粒重之競爭力與密度效應可能由相同遺傳因子所控制。而在其餘性狀，競爭力與密度效應似為兩種不同之性狀，分別由不同之遺傳因子所影響。

17.栽植密度影響水稻雜交第二代後裔主要農藝性狀遺傳力及相關之研究一水稻品種台南3號、pino 4及其雜交第二代後裔分別種植於三種不同栽植密度，即疏植、標準植、密植，並從各栽植密度隨機選取單株調查有關農藝性狀。每株穗數及每株穀重均隨栽植密度之增加而急減，株高、穗長與每穗粒數亦有遞減現象，生育日數及百粒重受栽植密度影響甚微。每株穗數及每株穀重之遺傳力較低，而其他農藝性狀之遺傳力則較高，在疏植及標準環境下估計之遺傳力，一般言之，均較密植處理者為高。在密植區每株穀重與每株穗數及株高具有密切正相關，而在疏植及標準植區，其每株穀重與每穗粒數、穗重及穗長等性狀之相關極高。

18.環境因素對新育成水稻品系適應性之影響一自輕肥疏植環境育成之品系，其平均稻穀產量均較其他環境育成者為高，品系之間產量差異在各種栽培條件下多未達顯著水準，而對各種栽培環境之廻歸係數亦小於1而

近似1。由此可知自輕肥疏植育成之品系，對各種栽培環境之一般適應性較大，而平均穩定性亦較高，爲一理想選拔之環境。

19.移植法對水稻雜交第二代後裔農藝性狀變異及相關之影響—日本型水稻中京旭與嘉農242號品種雜交第二代後裔分別依慣行單本植法與欉植法移植，以測定不同移植法對雜交第二代後裔主要農藝性狀變異及相關之影響。主要農藝性狀之平均值，欉植區僅穀百粒重高於單本植區，其他諸性狀多因欉植而行減少，尤以穗數與穀產量爲最。穗長、穗重、株高及生育日數之遺傳力隨欉植而增加，但穀百粒重之遺傳力却因欉植而減低；穗數與穀產量之遺傳力變化無常，其遺傳變量在欉植區變爲負值。欉植區兩性狀間之表現型相關係數，多高於單本植區。在不同種植法之兩種集團，一般以遺傳型相關均高於表現型相關。每穗粒數與穗長、株高及生育日數等之相關，兩個F_2集團內均成極顯著之正相關，其相關係數以欉植區高於單本植區。在欉植區內，穀產量與每穗粒數之間有極顯著之正相關；而在單本植區，穀產量則與每株穗數成極顯著之正相關。由路徑係數分析，得知欉植區內穀產量直接受每穗粒數之影響，而單本植區內，穀產量直接受每株穗數所牽制。綜合分析單本植與欉植區內F_2主要農藝性狀之遺傳力、相關係數與路徑係數似可得一概念，即在欉植環境下行單株選拔時可能獲得高產、優良個體之機會，似較在慣行單本植情形下選拔時爲大。

20.旱田式病圃抗稻熱病試驗—民國63年本分所利用旱田式病圃檢定品種之抗病性，成績甚佳，且發病情形受氣候環境之影響較少。本法發病均勻，容易實行，極有採行的價值。

21.水稻品種（系）對稻熱病抵抗性之研究—測定國內外水稻品種（系）對本省稻熱病生理小種之反應，以選得高度穩定抗病品種做爲抗病育種之材料，結果以CIAT－TCA、IR1416－123－5－8、IR1905－PP11－29－4－61、IR3259－5－160－3、IR4547－2－1－2、IR5533 PP354－1、IR9660－00948－1等品種（系）具有高度抗病性，可供爲抗病育種材料。

22.水稻品種之混合與雜種集團對稻熱病抵抗性之初步觀察—抗病與感病品種之混合或其早期雜種集團，稻熱病罹病率均較其感病親本爲低，尤以後者爲甚，證明此項集團有減低稻熱病爲害之效果。混合集團控制稻熱病發病之能力與集團中抗病品種組成比例之大小成正比例，惟抗病品種在混合集團中所佔比例若低於33％時，則失去其控制發病之效果。

23.水稻品種耐鹽性之研究—爲探求水稻品種（系）耐鹽測定方法，」解品種間之耐鹽性以及耐鹽育種應用上可行方法，採用三種不同方法加於觀察比較，結果表示土壤含鹽乾土中0.1、0.2、0.3、0.4、0.5％等

5 處理，濃度愈高時，鹽害愈速而嚴重，以0.3％處理較恰當。三個測定方法結果大致相同，以秧苗灌注鹽水法較爲理想，且多數個體可同時進行。不同生育期與耐鹽性之關係，植株愈大抗性愈增強，以秧苗四葉時檢定爲佳。品種檢定結果以Hasawi之抗鹽性最強。

24.水稻抗有機汞殺菌劑葯害之遺傳—分析水稻品種抗有機汞殺菌劑葯害之遺傳現象，供試驗材料爲抗葯害品種嘉農 242 號與感受品種台中在來1號、其F_1、F_2、BC_1 及 BC_2 ，分別在溫室及田間噴施西藥生石灰，並按各個體葯害之輕重分級歸類。由此分析結果得知，水稻抗有機汞殺菌劑葯害之性狀，至少受兩對遺傳因子 Pma_1 與 Pma_2 所支配。

25.水稻抗有權汞殺菌劑葯害之遺傳後裔測驗及性狀之相關—就稗稈稻×台中在來 1 號之F_2集團分析結果得知其有效因子數約有兩對，此結果與另一組合嘉農 242 ×台中在來 1 號所得者相同，顯示不同抗葯害品種均具有相同之抗葯害遺傳因子。測定嘉農 242 號×台中在來 1 號之F_2系統之石炭酸與有機汞葯害反應間之獨立性結果，其卡方値未達顯著水準，惟 BC_1 自交系統者極爲顯著。由此談論，此兩性狀間可能有相關關係之存在。又在稗稈稻×台中在來 1 號之F_2集團中發現有機汞葯害較重之個體多具葉舌，其獨立性測定結果顯示兩者之間有遺傳因子之連繫現象。

26.長粒型秈稻不同苗齡耐寒性反應之研究—爲探求長粒型秈稻不同苗齡不同溫度間耐寒性之反應，及品種之耐寒性檢定，以提供耐寒性育種親本，以及耐寒性育種檢定之採用方法。由研究結果得知，不同苗齡耐寒性之反應方面，根據檢定結果品種間反應雖不大一致，但仍顯示三葉苗齡及五、六葉苗齡之反應較爲敏感。不同溫度與苗齡之感應：溫度分爲6、8、10、12、14°C 等 5 處理，在幼苗三葉及五葉時置於各處理中結果顯示，各不同溫度中苗齡之感應以10°C內感應較高，由此可知檢定溫度以10°C較爲適當。由 IRRI引進 122 個品種及本省新育成秈稻品系 166 個，在三葉苗齡時放進10°C冷水槽調查耐寒性，結果供試288 個品種（系）中屬 1 級抗者只有12個品系，2級者31個，3級者54個，4級者最多達 138 個，5 級者53品種（系），而在本省新育成品系中只有 2 個品系屬抗者，由此可見本省長粒型秈稻之耐寒性育種必須加強。

27.長粒型秈稻耐寒性與光滑谷粒性狀之相關研究—爲明瞭長粒型秈稻苗期之耐寒性與稻谷粒光滑性間之相關，以利選拔耐寒而容重量大的品種。初步結果顯示，秈稻品種之苗期耐寒性爲數量性狀，其遺傳力有27.6至87.4％之高，表示早期分離世代進行此性狀之選拔有效。稻穀粒光滑性之分離多符合1：3之理論。獨立性測驗結果顯示苗期耐寒性與穀粒光滑性係屬兩個獨立分離之性狀，表示在其雜種後代中選育苗期耐寒性強穀粒又

光滑之新品種頗有可能。

28.長粒型秈稻穀粒形狀對容重量及碾米率影響之研究一粒長、長寬比與容重量成負相關，而粒幅與容重量成正相關，顯示穀粒較短而肥之長粒型秈稻之容重量較大。粒長、粒幅與長寬比、糙米率成負相關，顯示穀粒較短而肥之長粒型秈稻之碾糙率較高。穀粒形狀與白米率及完整米率之間相關較缺明顯，惟糙米率與白米率與完整米率之間成明顯之正相關，其相關係數多達顯著水準。容重量與糙米率、白米粒及完整米率之間亦存有明顯之正相關，部份相關係數亦達顯著水準，顯示容重量大之長粒型秈稻之碾糙率、白米率及完整米率亦較高。

29.長粒型秈稻之休眠性與脫粒性之研究一嘉農秈品種具有不同的短期休眠性、嘉農秈6號約2禮拜、嘉農秈選8號1禮拜、嘉農秈11號未具休眠性。稻穀收穫後須充分曬乾至13％，一期作須浸種48～72小時，二期作浸種24小時，然後催芽24小時才能使發芽整齊。嘉農秈三個品種均屬易脫粒品種，尤其嘉農秈選8號最易脫粒，次爲嘉農秈11號，嘉農秈6號較不易脫粒。

㈢栽培技術之研究：

1.有色塑膠布保溫育苗對水稻秧苗生育之影響一有色（紅色、藍色）塑膠布有較佳之吸熱與保溫效果，有色塑膠布育苗初期秧苗生育迅速，後期有徒長現象。

2.適應當前機械化收穫水稻栽培法改善之研究一由生育初期中斷氮肥對防止水稻倒伏及其主要農藝性狀之影響結果可知，生育初期中斷氮肥似可抑制基部一、二節間之徒長，增加對倒伏之抗性，且在第二期作高溫環境下之處理效果尤爲顯著。但由於初期氮肥之中斷亦相對地引起分蘗能力減弱，穗數減少，致使稻穀產量未能達到慣行施肥法標準，而抵消了抗倒伏效果。

3.栽植密度對水稻產量構成因素之影響一嘉農242號及嘉南8號水稻每株穀粒產量均隨栽植密度之增加而減少，尤以後者爲甚。惟嘉農242號水稻之單位面積穀粒產量却隨栽植密度之提高而增加，而嘉南8號則減少。每株穗數亦具有類似每株穀產量之反應，每穗粒數因密植而減少，但百粒重則稍增，每株穀粒產量及其構成因素彼此間之關係，隨栽植密度而改變，每株穗數與穀粒產量具有極顯著之正相關，嘉農242號之相關係數因密植而增大，而嘉南8號則因密植而變小。每株穗數與每穗粒數及百粒重成負相關，其關係以密植處理者爲密切。每穗粒數與每株穀粒產量亦成正相關，但百粒重與每株穀粒產量之間却無顯著之相關關係。每株穗數爲決定每株穀粒產量之最重要因素，每穗粒數次之。百粒重對每株穀粒產量之直

接影響甚微。

4.水稻品種對栽植密度及氮素肥料之效應—栽植密度及氮素肥料之提高均能導致稻穀之增產，其效果在第一、二期作均極爲顯著，水稻品種在第一、二期作對栽植密度均顯示直綫效應，惟對肥料效應則因品種及期作而異。每株穗數及每穗粒數因密植而低減，而千粒重及稔實率則因密植而增加，又每株穗粒與稔實率在第一、二期作均因氮素之增施而增加。葉面積指數大致隨增肥密植而加大，生育日數因增肥而延長，並因密植而縮短。

5.水稻肥料分施與栽植密度對產量，產量構成因子及其他主要農藝性狀之效果—肥料分施在第一、二期作產量均較慣行法爲佳，其增產原因爲每穗粒數及（或）千粒重之增加。密植亦能增產，其產量之提高乃得自單位面積總穗數之增加。產量在肥料分施與栽植密度之間，有顯著之交感作用。穗長、穗重皆因肥料分施而顯著增加，但隨栽植密度之增加而減少，生育日數與株高受肥料分施之影響較少。密植可縮短生育日數及減低株高。稻莖第一及第二節間長度均因肥料分施而增加，惟其餘三節則見縮短。在密植區之稻莖各節之節間長度均較疏植者爲短。在水稻分蘖盛期施用氮肥，其產量在第一、二期作均較其他處理高產，其增產原因爲每株穗數之增加，在分蘖盛期前之追施氮肥，效果甚微，又在齊穗期之氮素追肥及鉀肥之分施未見成效。在幼穗形成期施用氮肥之效果，對第一期作水稻之產量影響不大，但對第二期作水稻却有明顯之增產效果，其增產原因爲每穗粒數與千粒重之增加，在抽穗期施用氮肥未見成效。氮肥分施不影響生育日數，但抽穗期施用氮肥可延遲水稻之成熟期，幼穗形成期施用氮肥，有利於株高、穗長及穗重之發育。

6.生育環境對稻穀產量及其構成因素之效果—稻穀產量隨施肥量及栽植密度之提高而增加，以第一期作爲最。栽植方式間產量差異均極顯著，尤以正方形植者產量最高。每株穗數多寡與施肥量形成正比，但與栽植密度成相反現象，至於栽植方式則未見有何影響。每穗粒數因增肥與密植而行遞減。生育環境對千粒重之影響極度輕微。第二期作水稻之千粒重，在施肥量、栽植密度及長方形植等處理間，概與產量呈顯著正相關。第一期作水稻之每穗粒數，則施肥量、密植及正方形植等處理下，亦與產量成顯著之正相關。在第二期作密植及第一期作疏植狀況下，穗數與產量之相關達顯著水準。決定係數指出約有10至32％之產量變異，直接受此等與產量有顯著相關之構成因素所支配。

7.收穫後濕穀之蒸汽處理提高碾米產量之效果—收穫後潮濕稻穀之蒸汽處理對糙米產量或碾糙率影響較少，惟處理時間者超過4分或6分時，則

較未處理者糙米產量增加1％，其差異均不顯著，較長時間之蒸汽處理亦有小幅度提高糙米率之效果，短暫的蒸汽處理之濕穀其精米率獲得較大幅度之提高，因而導致精白米之增加精白米之產量隨蒸汽處理時間之延長而增加。

8.稻田殺草劑之除草效果—NPE，KN與Dichlobenil殺草效果最佳，EPTC／2.4－D與Trifluralin次之，Pyrldinol與Molinate最劣，MCPA＋人工除草之處理治草效果亦佳。試驗區之雜草以濶葉草居多，故一般言之，各種殺草劑加用MCPA之處理，治草效果均較其單獨使用者爲佳。Pyridinol，NPE，EPTC／2.4－D與後期施用之MCPA對水稻均具葯害，水稻初期之株高與每株分蘖數均受到抑制，其發育乃受影響。水稻受雜草生長競爭之爲害情形，在其抽穗前後始顯出。人工除草、Pyridinol＋MCPA，Dichlobenil＋MCPA，Dichlobenil，KN_3＋MCPA，與Molinate＋MCPA之稻穀產量均超過不除草區，水稻因雜草生長競爭而每公頃稻穀減產926公斤，達30.5％。Pyridinol單用處理因受葯害及雜草競爭等雙重影響，致每公頃稻穀產量最低，Molinate單用處理之低產，顯受雜草爲害所致。有效成份含量不同之Knoxweed若干種經試驗結果，發現不同成分之處理均且優良之治草效果，但因對水稻之葯害極爲嚴重，其每公頃稻穀產量僅達人工除草區之71～88％。R－3552經試驗結果，發現在旱秧田飽水秧田及浸水秧田，無論在稗草發芽前或發芽後使用，對三種形態不同之稗草均具良好防治效果，且對秧苗未具葯害作用。

9.水田粒狀除草劑之治草效果—Nitroten粒劑＋24－D IPE粒劑之治草效果最佳，Nitralin粒劑＋2.4－D IPE粒劑次之。MCPA加一次人工除草，EPTC／MCPA粒劑與Trifluralin／MCPA粒劑之治草效果亦佳，惟TCE－Styrene與後期施用2.4－D及MCPA之治草效果則較差。水稻葯害除Nitrofen粒劑＋2.4－D IPE粒劑與2.4－D胺鹽處理較爲嚴重外，其餘均甚輕微，且多能在幼穗形成期以前復原。稻穀產量均以人工除草區者爲最高，產量最低之處理爲不除草區與2.4－D胺鹽處理。

10.稻草灰對若干稻田殺草劑葯效之影響—觀察稻草灰之施用，對若干推廣中稻田殺草劑除草效果之影響。初步結果顯示稻田施用稻草灰可減低掃丹、多谷、益歐401等殺草劑之葯效，但馬上除之除草效果則極受影響。稻草灰以減低殺草劑初期除草效果爲主，對殺草劑之殘效作用影響較少。主要雜草中稗草之防治最受稻草灰施用之影響，三角草次之，而鴨舌草則未受影響。

11.稻田除草劑對後作之殘餘效果—2.4－D IPE，Benthiocarb與C－288＋2.4－D IPE處理之雜草數目較少，而CP53619，Benthiocarb ＋

2.4－D IPE與C－290＋2.4－D IPE 處理之雜草則較多，惟上期平均治草效果級數與本期平均雜草數目間之相關係數未達顯著水準。由此設論，稻田除草劑之施用並不顯著影響其後期作稻田雜草之發生。插秧後60日之水稻株高與每株分蘖數，成熟期之水稻株高與每株穗數，抽穗期及每公頃稻穀產量之處理間差異均不顯著。由此可知前期施用之稻田除草劑，其在稻田土壤中之遺留量顯然不足影響其後期作水稻之正常發育。

12.土壤處理對雜草及水稻萌芽與生長之影響一觀察土壤處理對若干雜草及水稻萌芽及初期生長影響所得之初步結果，稗草之發芽及初期生長未受土壤處理之影響，惟鴨舌草及球花蒿草在燒土上之發芽及初期生長均較未處理爲劣。水稻品種台中秈 2 號在未處理土壤上之發芽不良，且發生嚴重立枯病，惟在燒土上之發芽良好，秧苗生長雖稍受抑制，但尚稱正常。

㈣未來展望：

今後本分所水稻試驗研究工作，擬依下列幾個方向繼續研究發展。

1.水稻品種台農70號產量高且穩定，同時能抗稻熱病、褐飛蝨、縞葉枯病等病蟲害，符合省工栽培特性，但因其株高稍高，稈質稍差，擬進一步改善其缺失，選育出強稈兼具原來優良品種特性之新品種。

2.加強多種抗病、蟲特性之導入工作，利用橫式持久性抗性效果來減少病蟲害防治次數，在早期世代即予接種白葉枯病，紋枯病等病菌，淘汰不抗病個體，冀望早日育成具有多種抗病抗蟲特性，並能提高單位面積產量之新品種。

3.爲鼓勵食米消費，迎合消費者對特級良質米需求慾望，擬由品種及栽種技術兩項，來提昇本省稻米品質。經由育種手法從日本優良品種之特異米質遺傳特性導入於本省現有豐產抗病蟲之新品系內，期望能育成優良米質栽培容易之優秀新品種；同時也探討品種與有機質肥料及氮肥等對稻米品質之影響，有效利用多項農業資材及運用栽培技術來提高稻米品質，並從各項影響米質優劣之因素加以綜合檢討，提供良質米生產時之參考。

4.擴大稻作種源之導入與保存，加強其可利用性狀之篩選與調查工作，經過詳細分析、作成記錄保存，以應付未來稻米消費形態之可能變遷趨勢下所需特定性之種源材料。性狀調查之後以電腦作業建檔登錄，供作育種選擇親本之參考與查詢用。

5.有詳盡品種源庫之特性資料，即可充分利用現有資材，創造變異以擴大稻米的利用形態與消費途徑，朝向下列幾個特定目標進行品種選育工作。⑴具有新奇性與標識用紫色糙米。⑵專供釀酒用米品種，米粒大而心白多，蒸米率高等特性。⑶米油用品種，以胚部較大、種果皮、糊粉層等外層佔胚之比率較現有品種爲高之特定材料選拔。⑷適於碾製胚芽米之品

種選育，選取胚眼較小而深陷、胚殘存率高之品種，保存胚部營養，增加消費價值。

二、甘藷

㈠品種改良

光復以來，甘藷改良工作主要由嘉義分所進行，並經各試驗場所之共同努力，無論在品種改良及生產技術改進方面，均有頗多成效表現，其品種改良目標及方法可大概分爲下列二個階段。

1.第一階段：自民國35年以後，一方面開始向我東南各省，美國及東南亞等各地區，引進 130 餘個甘藷品種，充實育種材料，當時共保存甘藷種源約200餘種，其中有20餘品種爲紅心甘藷，富含營養價値，且在此時期之引進品種中，選出一個適合春作栽培品種一冲繩 100 號，因其收量高，品質優良，於民國50年間推廣栽培。另一方面利用這些種源材料，繼續進行人工雜交育種工作，其育種程序是第一年爲人工雜交，第二年實生苗育成及淘汰試驗，第三、四、五年爲品系比較試驗，第六年優良品種選擇與增殖，其目標除注意育成豐產與高澱粉品種外，並特別注意紅心食用品種育成，自民國35年至54年間，先後育成紅心食用品種 5 種，命名爲台農54號、55號、57號、61號及62號，其中以台農57號食味最佳、收量高、適應性大，於民國47年推廣栽培，迄今全省各地區栽培，仍甚普遍，白心品種 5 種，命名台農48號、53號、56號、59號及60號，亦曾有局部推廣栽培。

2.第二階段自民國55年開始，又積極向國內外搜集及交換甘藷種源，至目前爲止，已搜集保存種源 1,200 餘品種，但品種改良目標，除了提高單位面積收量，抗病蟲性強，適應性大及適合機械作業栽培等特性外，特別注意甘藷品質改進，以求提高甘藷營養及利用價値，期望育成各種利用目的不同的優良品種，如適口性優良、營養價値高之食用及加工用，澱粉含量高、粉質優良之澱粉用及高蛋白質、澱粉消化性優之飼料用等新品種，而育種方法，除少部份利用人工作特殊組合雜交外，主要採用甘藷逢機交配集團育種，即選擇不具有密切親緣關係，具有某種優良特性，開花期良好之品種，在隔離地區，作重複多向雜交，利用昆蟲自然受粉，此工作於民國55年開始，即在甘藷逢機交配集團中，應用輪廻選種，其目的是使其染色體內及間的遺傳因子重新組合，使每一世代之非相對因子間的交感作用，得以最大可能的表現，以期增加變異，並在逢機交配集團中間世代中，進行混合選種，此種方法亦獲有成效，自民國55年至今，先後也育成各種利用目的不同的優良品種，今分述如下：

⑴甘藷胡蘿蔔素含量之改進：利用甘藷逢機交配集團育種方法，於民

國65—66年間育成收量及品質均優之製罐品種台農63號及食用品種台農64號，均為高胡蘿蔔素的品種。台農63號每100克新鮮塊根中，胡蘿蔔素含量22.5－25.6mg，塊根乾物粗蛋白質含量為4.5－5.3％，新鮮塊根維生素C含量為36mg／100克，肉色深橙紅，秋作生育期120天，每公頃塊根收量25公噸，150天為32公噸，比對照種增加約12～20％，為極早熟品種，特別適合加工製罐用。台農64號，鮮藷中平均胡蘿蔔素含量為15～20mg／100克，比台農57號3mg／100克增加5～6倍，維他命C含量為28.7mg／100克，也較其他品種為高，而其重要胺基酸之總量（台農64號為46.3g／100克Protein，乾物蛋白質含量為5.8％）比台農57號（34.2g／100克Protein，乾物蛋白質含量3.2％）高，秋作及春作生育期150天，每公頃塊根收量比台農57號增加10～15％，塊根表皮光滑美觀，藷形整齊、肉色深橙紅、食味優良，因此產品在市場上甚受消費者歡迎。

⑵甘藷蛋白質、質、量的改良：由研究甘藷品種間蛋白質含量之變異及其遺傳等，從而育成高蛋白質含量的品種—台農65號，其塊根乾物蛋白質含量，春作為4.5～5.5％，平均為5％（對照種為3.9％），秋作為5.6～10.2％，平均為7.5％（對照種為4.2％），裡作為4.8～6.9％，平均為6.1％（對照種為3％），鮮藷胡蘿蔔素含量，春作為8.8mg／100克，秋作15.4mg／100克及裡作為15.1mg／100，且其重要胺基酸之總量，秋作為41.5～51.7g／100克Protein，乾物粗蛋白質含量7.3～8.3％，台農57號為34.2g／100克Protein，乾物粗蛋白質含量3.2～6％，裡作為48.6g／100克Protein，乾物粗蛋白質6.5％。新31號為32.5g／100克Protein，乾物粗蛋白質3.7％，它的特點不但塊根乾物粗蛋白含量比現有一般栽培品種高，而其各重要胺基酸之含量，亦比一般品種為高，並且有較平衡之胺基酸組成。

⑶適應不同期作栽培的甘藷品種之育成：為求調節生產期，使食用甘藷產品能在同年間之供需穩定，經在不同期作選拔及試驗後，育成收量及品質之表現均優，適合春作、夏作、秋作及裡作栽培的品種—台農66號，其塊根產量，春作生育期120天～150天為25.1～31.8t／ha，比對照種增加40％，夏作生育期120天～150天為28.4～37.5t／ha，比對照種增加39％，秋作生育期150天～180天為41.1～43.5t／ha，比對照種增加10～15％，裡作生育期150天為30.5t／ha，生育期180天～190天為48.5～62.2t／ha，比對照種增加20％。其塊根乾物粗蛋白質含量，春作為5.1～5.7％，平均為5.3％，夏作為5.2～5.9％，平均為5.4％，秋作為4.6～9.4％，平均為5.7％，裡作為4.7～5.5％，平均為5.2。塊根乾物率，春作為23.5～26.6％，夏作為24.2～26.9％，秋作為

26.7～31.2％，裡作為26.6～31.4％，在不同期作下，其收量和品質均較現有栽培品種為優良，目前約佔食用甘藷栽培面積50％。又在澎湖地區不良環境下，亦能表現優異的收量，其比現有栽培金門種可增加收量30％。

(4)甘藷澱粉質、量之改進：為求改進甘藷澱粉質、量，增加其利用價值，進行甘藷品種間澱粉含量之變異及其遺傳等之研究，並應用甘藷逢機交配集團育種方法、育成收量、澱粉含量，澱粉一般理化性質等均為優良的品種—台農68號。秋作及春作每公頃塊根收量，平均比對照種增加11～20％，鮮藷澱粉含量秋作為23.7％，對照種為17.6％，春作為19.5％。粉色潔白，粘度較大。因台農68號澱粉含量高，還原糖含量較低，顆粒澱粉含量為16.1％，與馬鈴薯（16％）相似，又澱粉水解酵素活性較低，且塊根表及與肉色一致，均為淡黃，故甚適合食品加工製餡及油炸物等用，尤適合製花蓮薯的餡。在一定莖長下（頂端40～50公分）葉片數多、葉面積大、葉色為深綠，故嫩葉及葉柄適合充作夏季蔬菜用。

(5)紅心甘藷產品加工之開發：利用紅心甘藷作為原料，已製成「甘藷藷餅」、「甘藷沙琪瑪」、「炸甘藷條」、「甘藷蜜餞」及「甘藷罐頭」等。並以10％～15％紅心甘藷簽粉摻入麵粉中，製成麵包、西點等加工品，成品均相當優美，不但可增加成品之營養，且能提高甘藷產品利用及經濟價值，此項加工食品深具有發展及消費前途。

(二)遺傳、育種及生理研究：

1.促進開花之效果：甘藷在本省亞熱帶之氣候下，大部份雖易開花，但仍有些品種不易開花或開花甚少，故對雜交方面仍有影響。嘉義農業試驗分所為研究誘導不開花甘藷品種開花，利用牽牛花及開花最多甘藷品種為砧木，嫁接不易開花之甘藷品種，促進開花，已有相當成效。證明利用開花最多的甘藷品種為砧木，比採用牽牛花對促進開花之效果為佳，此項結果有利於甘藷雜交育種工作。

2.自交及雜交不稔群之檢定：大部份甘藷品種為自交不稔，雜交亦有不稔之存在，因此，甘藷雜交育種工作，受到不少障礙。嘉義分所曾以台農種，當地在來種及國外引入品種進行研究，在76個品種或品系中，有45個品種，自交不稔，13個品種自交親和性極低，4個品種為部份自交親和，4個品種為自交親和。且在這76個品種中發現至少有5個雜交不稔群存在，凡屬同一雜交不稔群品種，雜交均不能結實，不同不稔群品種間雜交，才能結實。而甘藷品種自交受孕情形，除受遺傳因子支配外，環境因子，如溫度、濕度、光照及土壤中養分含量等，均可影響自交或雜交受孕率。環境因子中，以氣溫之關係，為最密切。花粉之活力及染色體在減數分裂時之反常等，亦為影響其受孕之因子，此項研究結果，為甘藷雜交育種

上，解決不少困難及減少許多不必要之損失。

3.產量構成因素之分析：為配合甘藷雜交後裔有效之選拔工作，嘉義分所曾利用相關及路徑係數，分析甘藷地上部性狀對塊根重，每個塊根重及塊根個數影響程度之相對重要性，獲悉構成甘藷塊根重之主要因子為每個塊根平均重及個數、莖葉、節距及節數直接及間接對塊根重及每個塊根重之影響力較大，而莖葉重、節距及分枝數直接及間接對塊根個數，具有較大之影響力，此項研究結果，對育種選拔工作效率，增進不少。

4.自交系之研究：甘藷為自交不稔性高的作物，但仍有少數品種之自交可孕性很高，嘉義分所為期望以自交可孕性高品種建立優良自交系，以供育成優良雜交品種之可能性，曾利用自交可孕性高之美國品種Kandee及Nancy Hall進行研究。在這些材料中，約有三分一自交第一代（S_1）不能順利開花，在可開花之S_1中，有二分一以上可孕性減退，而S_1之塊根產量及製簽率，亦有減低之趨勢，所以建立優良自交系，育成高產品種，似乎頗有問題。

5.開花生理之研究：甘藷開花生理與雜交育種之關係至為密切。據研究結果，影響甘藷開花之因子，有CN 比率、pH值、滲透壓、溫、濕度、日照強度、雨量、植期、品種、灌溉情形、肥料及種植密度等等，均與開花有相當之關係。

6.甘藷雜交技術之研究：

(1)雜交與授粉時間之關係：

甘藷雜交以何時授粉之結實率最高，以期增加雜交效果，本分所曾進行試驗，每日自上午六時半至十一時實施交配，每隔半小時授粉一次，結果台農17號與南后及台農23號與台農17號交配，在室內其結實率與時間成一正常曲線，即過早過晚結實率較差，而以上午九時為最高，達45%。概言之，自上午八時至十一時半授粉，均屬適宜，結實率在35%以上。在野外以台農23號與台農17號交配，其結實率與授粉時間之關係，並不顯著，均在25%上下，大體言之，在近午時間授粉，結實率稍高，若以室內與野外授粉之結實率比較，前者顯著較高。

(2)雜交與溫度之關係：

本試驗經分別在溫室內及田間舉行，結實溫室內以台農17號與南方后雜交，於 17°～28°C 溫度時最為相宜，其結實率均在30%以上，而台農號與台農號交配，其結實率與室溫之升高無相關。田間雜交對於溫度關係更密切，上午最低溫度如在 12°C以下時，至中午雖或升至 17° 或 18° 左右，亦不能結實。

(3)雜交後代自交試驗：

甘藷原爲異花授粉作物，在雜交育種前行人工自交，然後擇其優良自交品系雜交，以期合併各種優良性狀於一體。本分所以35年雜交後代16個品系作爲供試驗材料，結果能結實者10品系，其餘6品系不孕。交配花數共1,749，結實數133，結實率僅達7.61%，每1果實之種子數1.80，其發芽率爲77.08%，可知其結實率固然減低甚多，但種子數及發芽率均不受影響。

(4)授粉時去花冠與不去花冠之比較：

將預備授粉之花朵分爲去花冠與不去花冠二組，計交配台農種與南瑞苕，普利等十六組合，經統計結果，去花冠組之交配花數2,746朵，結果數1,466個，結果率53.39%，而不去花冠組之交配花數2,096朵，結果數1,055個，結果率50.33%。綜合十六組合成果觀之，授粉前去冠與否之結實率相差甚微。故今後雜交方法，應隨個人便利與否，似無拘於去花冠與不去花冠。

7.胡蘿蔔素含量之測定：爲改進甘藷品質，育成營養價值高之食用品種，嘉義分所曾將雜交親本及其後代進行胡蘿蔔素含量分析，結果在所測定之親本及品系中，胡蘿蔔素含量差異很大，而以胡蘿蔔素含量高的品種或品系作親本，進行雜交，有提高胡蘿蔔素含量之趨勢，這在育成高胡蘿蔔素的甘藷品種而言，爲一重大發現。甘藷胡蘿蔔素含量，一般以肉色紅的品種爲高，肉色黃及橙黃品種次之，肉色白者幾乎不含胡蘿蔔素，品種間之含量分布範圍爲每百公克鮮藷含0～25 mg，由各產區栽培試驗結果，顯示肉色紅品種胡蘿蔔素含量受土壤之影響不大，由植期及生育期試驗得知，胡蘿蔔素含量以8～9月種藷者爲高，而生育期4個月者，其含量亦較三個月及五個月者爲高。塊根經貯藏後分析胡蘿蔔素含量，顯示其含量因品種與貯藏期長短有差異，其含量之增高可能由於胡蘿蔔素在根內合成作用仍繼續進行或部份水份減少所致。

8.試驗技術之改進：

(1)高效試驗之規劃：試驗技術之合理與否，對試驗結果影響很大，爲使甘藷田間試驗有合理而高效之規劃及獲得正確之結果，嘉義分所曾在不同植期環境下，對甘藷田間試驗技術進行研究，結果提出原則性例範，有利於試驗研究者，可斟酌實地環境情形及試驗性質，作靈活的運用，此項研究，使甘藷試驗研究工作，有合理試驗技術之理論根據，而有助試驗工作之進行。提高試驗結果之準確度。

(2)區域試驗地區，年份及重複次數之適當分配：甘藷品種區域試驗在育種過程中，爲一重要的試驗階段，其設計與籌劃之合理與否，對試驗效率影響很大，經研究結果，已提出春、秋兩季甘藷品種區域試驗地區、

年份及重複次數之適當分配，使甘藷品種區域試驗設計與籌劃，更合乎科學之準則，而有利於提高甘藷區域試驗之效率。

(3)改善測定乾物量之取樣技術：甘藷製簽率之測定，爲品質考查上之一重要工作，經應用二段取樣方法，研究測定甘藷製簽率時樣品的大小等，研究所得之製簽操作方法，及適當樣品大小等，均已推廣應用。

(4)採用各種櫺式設計，增加多品系試驗效能：甘藷育種上品系或處理較多之比較試驗，爲減少區集內試區間土壤肥力之差異，必須應用合理的試驗設計方法，以利提高試驗結果之準確度，經研究結果，品系較多之比較試驗，採用簡方、三櫺、矩形三櫺、平衡櫺及尤鄧方格設計等，均比逢機完全區集設計效率爲高，此種方法已經應用，使多品系試驗之準確度提高。

9.甘藷逢機交配集團各連續世代之變異及平均表現：

在所研究之塊根重、莖葉重、每塊根均重及塊根個數等 4 種性狀之變異情形，一般言之，有隨世代之不同而表現有增加之傾向，各連續世代（2～7代）塊根重、莖葉重、每個塊根均重及塊根個數等平均之表現，雖其數值有不同之變化，但均表現有增加情形，且以中間世代之平均值爲較高，顯示由中間世代選拔優良品系，可期獲得優良效果。

10.甘藷逢機交配集團數量性狀遺傳行爲：

(1)在所研究之塊根重、莖葉重、每個塊根均重及塊根個數等四種性狀之表型變方中，其遺傳變方成分均佔有極大之比例，其數值在78％～82％之間，而親本與地點交感作用變方成分及機差變方成分所佔之比例均爲較小。

(2)在遺傳變方成分中，塊根重、每個塊根均重及塊根個數之累加性變方比非累加性變方較爲重要，而莖葉重之遺傳變方成份中，以非累加性變方爲大，四種性狀中，累加性間交感變方均無存在。

(3)塊根重、每個塊根均重及塊根個數之遺傳率分別爲44.5％、50％及43.5％，其數值爲較大，而莖葉之遺傳率爲較小，其數值爲 10.04％，在選擇強度爲10％時，四種性狀所求得預測及實測之遺傳增進率均較爲接近。

(4)塊根重之遺傳變方中，其累加性變方爲54％，非累加性變方爲46％。可知在適當環境下，逢機育種基本集團植株數約在 1,000 株以上時，應用混合選種方法及配合單株選種等，可期得有良好之效果。

11.甘藷品種間塊根及莖葉粗蛋白質含量之差異：

(1)在同一生長環境條件下，測定 300 個甘藷品種，其塊根乾物中粗蛋白質含量之變域自1.27％～10.07％，大多數品種塊根粗蛋白質含量在

4.4％～5.2％之間，平均爲4.8％。分析276個甘藷品種有效莖葉乾物粗蛋白質含量之變域自12.1％～25.7％，大多數品種有效莖葉粗蛋白質含量在19.5％～20.5％之間，平均爲20％，顯示甘藷品種間塊根及莖葉乾物粗蛋白質含量，因品種不同而有相當大之差別。

(2)不同來源之甘藷品種中，塊根乾物粗蛋白質含量之變域，引進品種爲1.91％～10.07之間，改良品種爲2.54％～8.05％及在來品種爲1.27％～7.2％，其平均值分別爲5.38％、4.72％及4.4％，其變域及平均值均以引進品種爲較大。塊根乾物率之變域，以引進及在來品種之變域爲較大。不同來源之品種有效莖葉粗蛋白質含量之變域，引進品種爲13.2％～25.3％，改良品種爲15.4％～23.3％，及在來品種爲12.1％～25.74％，以在來品種及引進品種之變域爲較大，改良品種爲較小。在三類不同來源之品種中，有效莖葉乾物率之變域及平均值之差異爲不明顯。

12.甘藷塊根粗蛋白質含量與其他性狀間之關係：

在塊根粗蛋白質含量、塊根乾物率、屈折計示度、肉色、地上部與地下部比率，莖葉重及塊根收量等之七個變數中，甘藷塊根粗蛋白質含量與屈折計示度之偏相關係數爲顯著之正值，$r=0.2645$，但其數值不大，甘藷塊根粗蛋白質含量與塊根乾物率及肉色之偏相關係數爲不顯著之正值，r分別爲0.1897及0.1765，但莖葉重及地上部與地下部比率之偏相關係數爲不顯著之負值，r分別爲-0.1704及-0.0487。甘藷塊根粗蛋白質含量與塊根收量之偏相關係數爲不顯著之正值，r爲0.0658。

13.甘藷雜種後裔塊根粗蛋白質含量之遺傳變異：

(1)由高×高（Centennial×冲繩100號）及低×高（紅心尾×Centennial）兩個雜交組合所得資料，分析所得之初步結果知：高蛋白質×高蛋質雜交組合F_1塊根粗蛋白質含量變異範圍比較大，170個雜種後裔塊根乾物粗蛋白質含量之變域自1.20％～9.1％，平均爲4.5％，其頻度分佈之高峯比較偏向於左方，親本冲繩100號平均爲7.4％，Centennial爲7.3％。低蛋白質×高蛋白質雜交組合，F_1塊根粗蛋白質含量變異範圍比較小，176個雜種後裔塊根乾物粗蛋白質含量之變域自1.90％～6.8％，平均爲3.8％，其頻度分布之高峯比較偏向於蛋白質含量較低之一方。親本紅心尾爲3.5％。

(2)同一品種在不同生長環境條件下，甘藷塊根乾物粗蛋白質含量，如冲繩100號，在嘉義地區，1973爲7.4％，1974年9.13％，Centennial 1973年爲7.79％，1974年爲8.72％，美國Purcell等氏分析生長在北卡來羅納州之Centennial爲7.38％～8.0％，亞洲蔬菜研究發展中心分析（1973）生長在台南善化之Centennial爲8.2％。又分析生長在嘉義地區

之紅心尾品種，1973年爲2.54%，1974年爲3.98%，此均表示同一甘藷品種，生長在完全不同環境下，其塊根粗蛋白質含量雖有些差異存在，但並不很大，由此可推知，甘藷塊根粗蛋白質含量爲一遺傳性狀。

14.甘藷蛋白質分析取樣之技術：

(1)同株中甘藷塊根去皮之粗蛋白質含量爲4.5%，不去皮爲5.2%，其差異爲不顯著，品種與去皮與否之交感作用亦爲不顯著。

(2)同株中不同大小塊根間粗蛋白質含量之差異爲不顯著，大塊根(300g以上)粗蛋白質含量爲5.2%，小塊根(160g以下)爲5.4%。

(3)同株內塊根不同部位間粗蛋白質含量之差異爲極顯著，塊根上部(Stem end)粗蛋白質含量爲5.7%，中部爲4.8%及下部(Root end)爲5.1%，以上部顯著高於中及下部，中部及下部差異不顯著。

(4)同株內塊根採收後放置時期對粗蛋白質含量之差異不大，採收後當日、10日、20日及30日分析，其粗蛋白質含量分別爲4.6%、5.0%、5.2%及5.0%，不同品種間均以採收當日分析者之粗蛋白質含量爲較低，品種與貯期之交感作用爲不顯著。

(5)因甘藷不同株間塊根粗蛋白質含量之差異較大(5.3%～6.5%)，故甘藷塊根蛋白質之測定，以採取混合製簽之樣品或由縱切面製簽之樣品分析爲宜。

15.環境因子對甘藷蛋白質含量之影響：

(1)不同地區及品系間對塊根粗蛋白質含量均有極顯著之差異存在，品系與地區之交感作用亦爲極顯著，顯示不同品種對於不同地區的反應差異很大，品種間平均之塊根粗蛋白質含量之變域爲3.2%～8.3%，地區間之變域爲2.8%～6.5%。

(2)不同年份間對塊根粗蛋白質含量之差異亦爲極顯著，但品種與年份交感作用爲不顯著，顯示不同品種在參試年份間之相對表現無顯著不同，年份間塊根粗蛋白質含量之變域爲4.3%～5.8%。

(3)不同栽培季節對塊根及莖葉粗蛋白質含量亦有極顯著之影響，塊根乾物粗蛋白質含量，秋作(8月種)爲6.1%，冬作(11月植)爲5%及春作(3月植)爲3.4%，其中以秋作及冬作爲極顯著高於春作，而秋作又顯著高於冬作。莖葉乾物粗蛋白質含量，秋作爲19.1%、冬作爲18.5%、及春作爲17%，其中以秋作及冬作爲極顯著高於春作，秋作及冬作之差異不顯著。

(4)不同種植密度及鉀肥施用量對塊根及莖葉粗蛋白質含量之差異均無顯著之效果表現，施用氮肥對增加甘藷塊根及莖葉粗蛋白質含量之效果最爲顯著。

16.甘藷粗蛋白質含量之遺傳及與塊根收量之相關：

⑴甘藷塊根粗蛋白質含量之表型變方中，其遺傳變方成分佔有較大之比例。其數值爲73%，而在遺傳變方中，其累加性變方約佔79%，非累加性部份佔21%，以累加性變方比非累加性部份爲重要，塊根粗蛋白質之遺傳率爲57%，在選擇強度爲10%時，所求得預測之遺傳增進率爲6.92%，實測之遺傳增進率爲7.23%，其數值甚爲接近，由此結果可知應用混合選種技術，可期得到有利效果。

⑵估算六種性狀間之表型、遺傳及環境相關結果，各性狀間之表型及遺傳之相關係數，其數值大小雖有不同之變化，但其正負號爲相同，甘藷塊根粗蛋白質含量與塊根收量及粗蛋白質含量與塊根乾物量之表型及遺傳相關係數均爲不顯著之負值，且其數值不大，r_G分別爲－0.1201及－0.0281，由此可知選育具有高蛋白質及高收量甘藷品種之機會，是可能的事。

17.甘藷新品系塊根收量及粗蛋白質含量穩定性之分析：

⑴甘藷塊根收量、粗蛋白質含量及塊根乾物量等三種性狀之環境間、品系間及品系與環境交感作用等之均方皆極顯著，因品系與環境交感作用明顯存在，顯示品系間生產力因環境之不同而有不同之表現。

⑵在三種性狀中，以C64－18爲對環境呈平行性的反應，且其平均塊根收量及平均粗蛋白質含量均顯著高於對照品種，但其平均塊根乾物量與對照種之差異不顯著，顯示C64－18爲最具有一般適應性的品系。

⑶各品系之平均塊根收量，平均粗蛋白質含量及平均塊根乾物重之高低與穩定性介值的大小之間，似無一定的明顯之相關關係。

⑷分析比較外表型與遺傳型的穩定性介值之差異情形結果知，兩種方法分析所得結果很爲接近，（b－1）之絕對值比α的絕對值稍小，而Dev. M. S.／(MSE／r）值均比λ較大。

18.甘藷優良後裔選拔基準研究：

⑴採用塊根個數、每個塊根均重、莖葉重、莖長、分枝數、節間距離及莖直徑等性狀構成十三種選種指數式中，以(a)由莖葉重（x_4）、莖長（x_5）、分枝數（x_6）、節間距離（x_7）、及莖直徑（x_8）等五種性狀；(b)由莖長（x_5）及節間距離（x_7）二種性狀；(c)由莖長（x_5）、分枝數（x_6）、及節間距離（x_7）等三種性狀及(d)由莖長（x_5）、節間距離（x_7）及莖直徑（x_8）等三種性狀等所構成之四種選種指數式爲最優，其相對效率均比僅由塊根產量構成者，提高85～89%。而採用塊根個數及每個塊根均重等二種性狀所構成之選種指數，其選種效率較僅由塊根收量構成者爲低，故前四種選種指數式，可供選拔高塊根產量品種應用。

⑵應用塊根汁液中可溶性固形物，塊根肉色及塊根中% inhibition等特性所構成九種選種指數式，其中以塊根汁液中可溶性固形物及塊根肉色等二種特性所構成之選種指數式最佳，其選種效力比僅由塊根蛋白質含量構成者，可提高47%，又由塊根汁液中可溶性固形物，塊根乾物率及塊根肉色等三種性狀及用塊根汁液中可溶性固形物，塊根乾物率、塊根肉色及塊根中之% inhibition等四種特性所構成之二種選種指數，其相對效率比由塊根蛋白質含量構成者，皆提高17%，故此三種選種指數式，可供以選拔高蛋白質品種應用。

19.甘藷塊根粗澱粉率之變異：

⑴測定生長在同一環境條件下之292個秋作甘藷品種塊根粗澱粉率，其變域自7%～22.2%，大多數品種塊根粗澱粉率在13.5%～14.5%，表示甘藷塊根粗澱粉率因品種不同而有很大之差異存在。

⑵依品種來源之不同，其塊根粗澱粉率之變域，在126個在來種中爲7%～19.9%，平均爲14.2%；在66個改良種中爲8.1%～18.7%，平均爲12.3%，在100個引進種中爲7.9%～22.2%，平均爲15.4%，其變域及平均值，均以引進種爲較大，改良種及在來種較小。各品種依塊根肉色之差異進行比較，其塊根粗澱粉率之變域及平均值，以肉色不爲橙紅色者較大，而橙紅色者較小，可知利用引進品種與塊根肉色不爲橙紅色之品種爲親本，其後代選育具高澱粉之甘藷品種，將可得到較有利的效果。

⑶不同地點及年份對塊根粗澱粉率的影響極爲顯著，地點間平均粗澱粉率之變域爲13.1%～15.9%，年份間變域爲17.1%～18.5%，地點與品系及年份與品系交感作用亦均爲極顯著，表示不同品系在不同地點或不同年份間粗澱粉率之相對表現均有極顯著的差異。

⑷不同期作間塊根粗澱粉率之變域爲9.8%～14.9%，秋作及裡作比春作及夏作有明顯的增加，而同期作不同生長期塊根粗澱粉率之差異，以180天或150天採收者顯著比120天採收者增加。

⑸塊根粗澱粉率隨貯存日數之增加而有明顯的降低，貯存期間（自0～40天）之變域爲14.8%～16.4%，採收後貯存40天者較採收當日及採收後貯放20天者有顯著之減低，採收當日與採收後貯放20天間之差異則不顯著。

⑹甘藷塊根粗澱粉率與塊根乾物率之間有極密切直線迴歸關係存在，其直線迴歸方程式爲：$Y=-5.7005+0.6257x$，Y爲塊根粗澱粉率，x爲塊根乾物率，而兩者之相關係數（$r=0.926^{**}$）爲極顯著，表示由甘藷塊根乾物率可能估算得塊根粗澱粉率。

塊根重量與粗澱粉率間之相關爲不顯著之負值，$r=-0.336$，故

大、中、小三類塊根與粗澱粉率之間無顯著差異。

20.甘藷粗澱粉率之遺傳及與塊根收量之相關：

(1)甘藷塊根粗澱粉率及塊根乾物率等兩性狀之表型變方中，其遺傳變方成分所佔比率均爲較大，其數值分別爲85％及88％。塊根粗澱粉率及塊根乾物率之遺傳變方中，其累加性部份所佔比率分別爲62％及54％，非累加性部份所佔比率分別爲38％及46％，均以累加性變方爲較重要，塊根粗澱粉率及塊根乾物率之遺傳率分別爲0.56±0.18及0.48±0.16。

(2)估算4種性狀間所得之表型、遺傳及環境相關結果，甘藷塊根收量與粗澱粉率及塊根乾物率之遺傳相關係數均爲極顯著之負值，其數值分別爲－0.532**及－0.769**，表示選育具有高收量及高澱粉品種，可能較爲困難，因塊根乾物率與塊根肉色及塊根重與塊根肉色之偏遺傳相關均爲極顯著之負值，此表示如利用甘藷塊根肉色不爲橙紅色之高澱粉品種爲材料，選育具有高澱粉及較高收量的品種，則較爲容易。

21.甘藷季節生態之研究：

(1)甘藷品種不同種植期與塊根收量及品質之影響：

甘藷不同種植期間，一般以秋、冬植塊根收量較高，莖葉收量較低，春、夏作莖葉收量較高而塊根收量較低，此係由於生育期中因氣象條件不同影響所致，但品種間對塊根收量之差異頗大。

春作（2～3月植），塊根中鈣之含量較低，而維生素C含量有較高之趨向，塊根乾物粗蛋白質含量及胡蘿蔔素含量，以春、夏作爲較低，秋、冬作爲較高，此可能與生育期中氣象等環境因子有關。

(2)甘藷品種不同採收期與塊根收量等之關係：

同期作不同採收期間，塊根收量及乾物量之差異爲極顯著，即秋、冬作以植後180天採收及春、夏作以150天採收，其塊根收量及乾物量均有顯著增加，120天採收均爲較低，同期作不同品種間塊根收量及品質之差異均大，而不同採收期間對塊根品質之差異比較小。

22.不同期作對甘藷生長、收量及品質之影響：

(1)在不同期作下，甘藷光合產物分配於塊根比率，均以生長初期爲較低，生育中、後期爲較高。春、夏作一般莖葉收量比塊根收量增加，而秋、冬作塊根收量比莖葉收量增加。

(2)甘藷之栽培，初期的生長非常重要，故在生長初期，必須加速莖葉擴展，但在生育中、後期，則應保持適當之莖葉登長，使塊根收量增加。

(3)不同期作間塊根乾物粗蛋白質含量、塊根乾物率及澱粉率等之變化，以秋、冬作比春、夏作有顯著之增加，對重要胺基酸總量之影響，以

秋作高於春作、夏作及冬作，春作及夏作又高於冬作，而以秋作種植者，具有較平衡之胺基酸組成。

23.甘藷品種間光合產物之生產及分配：

(1)甘藷品種間植株各部位的乾物重，光合產物分配於莖葉及塊根之比率，葉面積指數（LAI）及淨光合速率（NAR）等均有顯著差異。秋作全生育期中，光合產物分配於塊根比率，係隨生育日數之增加而增多，而光合產物分配於莖葉之比率，係隨生育日數之增加而減少，此種現象在不同植物性狀之品種間，所表現趨向爲相同，但高產品種在生育育期中，光合產物分配於塊根比率均爲較大。

(2)據生長分析，甘藷品種莖葉及塊根之生長過程可分爲5個生長階段，即

a 發育初期：植後30天左右，爲莖葉增長、塊根形成及伸長時期，光合產物分配於莖葉之量較多。

b 地上部發育旺盛期：植後60—90天左右，光合產物分配於莖葉之量增加最多，爲莖葉生育最旺盛時期，光合產物分配於塊根者較少，而新塊根形成與肥大並行。

c 發育轉變期：植後90～120天左右，光合產物分配於地下部比率增加，分配於莖葉比率減少。

d 塊根肥大期：植後120～150天左右，光合產物分配於地下部之比率爲最多的時期，即塊根之肥大反重量之增加率最大。

e 塊根成熟期：植後150～180天，漸進入成熟階段，爲生育末期，莖葉及塊根重量增加緩慢或減少。

(3)甘藷總乾物生產量及光合產物分配於塊根之比率對塊根乾物重之影響，生育期爲90天、120天，以光合產物分配於塊根之比率爲較重要，而生育期爲150天、180天，光合產物分配於塊根之比率及總乾物生產量對塊根乾物重之影響，均表現有相同之重要性，可知，總乾物生產量及光合產物分配於塊根之比率對塊根乾物重之影響，有隨生育期之延長而改變。

24.甘藷供源（Source）與積儲（Sink）間之關係：

據分析，不同品係間具有不同之供源與積儲的能力，而供源與積儲能力係決定塊根收量之重要因子，但供源與積儲對塊根收量之貢獻，亦隨着生育期之延長而改變。

25.淹水對甘藷生育之影響：

據分析，不同甘藷品種對淹水之反應不同，顯示品種間耐濕性有差異，初期淹水可影響塊根大小及個數，但增加地上部之鮮重，淹水處理後

，甘藷葉片表現老化現象，同時植於土中之莖部發生腐爛呈黑色，塊根表皮也因淹水處理而改變顏色。

26.甘藷收穫指數之變異及其在育種上之關係：

(1)測定143個甘藷品種之收穫指數，生育期90天，其變域自3.6％～76.8％，平均爲40.6％，生育期120天，收穫指數之變域自6.1％～85.6％，平均爲54.9％，生育期150天，其變域自7.1％～85.9％，平均爲67.8％，及生育期180天，收穫指數變域自7.2％～86.3％，平均爲70.4％，表示不同品種間光合產物分配於塊根比率（HI）有極大之差異存在。

(2)在4個不同生育期中，收穫指數之廣義遺傳率分別爲68％、76％、74％及81％，得知甘藷收穫指數爲一較高的遺傳性狀，而選拔高收穫指數品種亦有可能。

(3)由複廻歸分析結果，顯示收穫指數及總乾物生產量爲影響塊根乾物重之相當重要的構成因素，但其對塊根乾物重之影響，係隨生育期不同而有變化。

(4)在高種植密度下，每公頃塊根收量比低種植密度者增加，而收穫指數在高種植密度下，亦較低種植者爲高，可知在高種植密度（33,000～40,000株／公頃）下，選拔高收穫指數的品種，亦可期獲有高的塊根收量。

㈢栽培技術之研究：

1.採苗及育苗技術：

採用優良藷苗爲增產最基本之要件，因藷苗的好壞，對插植後藷苗的成活、生長速度及塊根產量有很大關係，據研究結果，(1)藷苗特性，以生育初期發根早、發根整齊、發根數多及莖葉易於繁茂者爲佳，(2)在一定苗長下，以節間短、節數多、健全及莖量大之先端及二節苗爲優，徒長軟弱、節間長、節數少、發根及老化苗爲劣，(3)優良藷苗，因發育健全、生理機能旺盛、發根迅速、且發根數多，故形成塊根機會多。(4)採用本圃優良苗或種藷苗，塊根產量平均可增收約10％左右，(5)在短期內需育成多數優良苗時，短蔓、分枝多品種，宜用植藷法，長蔓分枝少品種，以植苗法爲優。在不同育苗法中，植苗法所育成之優良苗數比植藷法增加約6.4～13.4倍，(6)甘藷良種繁殖，以短苗密植法，可提高適於種藷用之塊根個數及生產量。

2.肥料三要素用量之配合：

根據肥料試驗結果，甘藷對肥料三要素之反應及肥料利用效率提高等問題，已獲有結果，(1)甘藷對肥料之需要，以氮及鉀爲主，而鉀之吸收量較氮爲多，磷之吸收量甚少，甘藷塊根數及重量增加，以施用氮及鉀之

效果為最顯著，鮮莖葉重量之增加，以施用氮之效果為最顯著。(2)不同時期種植甘藷，氮、磷、鉀三要素的配合比例，春作及夏作為1：1：2，秋作及冬作為2：1：4或2：1：2為最佳，而在三要素配合比例中，鉀對甘藷塊根產量特為重要。(3)利用生產函數式研究在最大利益時，肥料要素之施用量，使肥料要素，能作最經濟之利用，此方面之試驗，亦已獲有結果，目前正在探討應用技術問題，此項促進甘藷生產技術之改良工作，甚為重要。

3.甘藷種植密度之研究：

本省栽培甘藷，一般多偏向疏植，普通行距為1.2公尺，株距30公分。此在不行間作之情況下，實嫌過寬。為求在有限之土地上，獲得最大增產效果，根據多年來試驗結果，甘藷最適之種植密度，採用行距1.0公尺，株距25公分，每公頃塊根產量平均可增加25%以上，此對提高甘藷單位產量效果，至為顯著。

4.灌溉對甘藷增產之效果：

甘藷生育初期為生長發根，在塊根形成時期，需要適當水分，才可使發根迅度整齊，生育中期為塊根發育肥大，在塊根發育肥大時期，必須有適度水份，才能使每個塊根重增加，故在甘藷塊根形成及肥大時期，應行適當灌溉。據近年來試驗結果，在甘藷生育初期及中期內，各行適度灌溉一次，塊根產量平均增加約30～50%左右，此對增產之貢獻甚大。

5.甘藷塊根及莖葉之有效利用：

本省甘藷之利用，習慣上以塊根為主，莖葉為副，但莖葉為牲畜的良好青飼料，因此，甘藷塊根與莖葉相互有效之利用，日益成為重要的問題，據嘉義分所試驗結果得知，欲提高塊根與莖葉相互間之有效利用，應選用適時品種。春、夏季在植後30～120天內採割3～4次，採割量各為全量之二分之一為宜。秋、冬季在溫度較低時，植後60～120天內採割2次，採割量各為全量之四分之一為宜，在溫度較高時，以植後30～120天內採割2～4次，採割量為全量之二分之一，在此範圍內，其對莖葉及塊根產量與總收益均較高，因此利用價值提高，收益亦有增加。

6.甘藷組織培養苗之成效：

嘉義分所為因應甘藷毒素病研究之需要，自民國67年間開始進行莖頂組織培養之研究，以培養優良之無病毒苗，由試驗結果知，切取莖頂0.3～0.6 mm大小，所培育之試管苗，經檢定結果，約有60%為無病毒之健株，病株與健株經三年進行產量比較試驗結果，病株塊根收量減少達30%以上，且健株塊根皮色及肉色均比病株為佳。

(四)未來展望：

從本省風土條件、品種改良潛能、改進生產技術及開發產品合理利用等觀點而言，提昇本省單位收量及品質，以及發展產品利用等，均極具有高的潛能，故今後甘藷生產及改良工作重點，必須在減低生產成本，增加農民等收益之原則下，積極求取每公頃的質和量均能有突破性之增加，並求生產之利用價值提高，才能達成提高生產之好處，故下列數項工作，今後都應該作整體策劃，在分工合作下，積極加強進行。

1.繼續加強甘藷品質之改良，育成各種利用目的不同的優良品種，以提昇甘藷產品利用價值。至於甘藷生理及育種方法等基本問題，以及抗病品種等之研究，均應加強進行，使有助於在現有環境及栽培條件下，加速育成優良新品種，以期能獲有更高質、量的生產潛能及利用價值。

2.積極發展甘藷產品利用，今後如能在食品加工業利用上，開發廉價之營養食品，以及在飼料配合及澱粉工業利用上，發揮有效利用及評估其經濟效益等，均應加強研究。

3.甘藷栽培機械化一貫作業，宜加速研究及推行，藉此節省勞力，降低生產成本，同時在栽培技術改進上如何將主要的生產要素（如灌溉、種植密度、肥料之關係），在最低成本下，作最有效的經濟配合，以及其生理上之關係等，也是今後甘藷栽培上應該注意研究的重要工作。

4.建立甘藷健康苗繁殖制度，並研究發展信賴度高而易於施行之甘藷毒素病診斷方法，以及繁殖健康苗用之組織培養技術，以利甘藷健康種苗繁殖制度之建立。

三、農機試驗

㈠果樹採果機之研究：

本分所於民國60～62年間研製成功高空果實採收一種，其工作效率較一般人工採收方法可提高12～64％頗有應用價值。

㈡利用太陽能乾燥機烘乾農園產品之研究：

本分所於民國66～75年利用太陽能乾燥機烘乾多種農產品今將試驗結果分述於下：

1.水稻：每次2,500公斤稻穀以40°C經16小時可完成乾燥，平均乾燥速率爲0.82％，乾燥均勻度初期上下層相差較大，後期較小，約相差1.4％以下；發芽率及胴裂率上下層無明顯差異，發芽率平均爲95％，利用太陽能乾燥耗油量每公噸每1％水份爲0.48公斤，較一般循環式乾燥機1.43公斤，可節省68％油料，較一般日曬法每公噸可節省費用112～164元。40°C乾燥時，如白天日射量多，在上午8時至下午4點幾乎不耗油料，用太陽能乾燥機便可完成乾燥。

2.菸葉：利用太陽能乾燥結果品質一致，一次容量2300公斤，依照烤菸方法，溫度經130小時可乾燥，每公斤乾菸耗油量0.34公斤，比一般新式堆積烤菸機0.65公斤，節省50%左右，每公斤乾菸所花費用2.67～3.13元，平均爲2.9元比慣行法3.6元，可節省20%。

3.甘藷簽：使用太陽能乾燥可確保藷簽品質，溫度在50℃時，每公噸需花費用NT$58元，較日曬166元，節省54%，乾燥效率比日曬高出10倍以上，因甘藷含水份高，如利用太陽能乾燥其厚度不可超過15公分，添加柴油乾燥厚度以25公分爲宜。

4.落花生：花生乾燥溫度定於45°C使其乾燥至13%爲止，乾燥效率以太陽能加熱乾燥時間最短25小時，比日曬36小時節省1／5時間，而乾燥能量較日曬同面積可增加4倍，乾燥費用以全太陽能乾燥爲最少，每公噸101元，較日曬300元節省費用2／3，但比太陽能加熱乾燥可節省1/3費用。

5.龍眼：乾燥溫度定爲60°C，太陽能乾燥比慣行法木材烘乾，其成品品質較爲一致，外殼顏色均勻，效果良好，利用太陽能乾燥室烘乾可較慣行土爐法節省33%之烘乾成本。

6.蒜頭：蒜頭切片烘乾試驗，乾燥溫度定50°C，濕重325公斤、烘乾重爲85.9公斤、耗電量34度、耗油量23.2公斤，較一般箱式烘乾機節省燃料1／5以上，因蒜頭有粘性，厚度不宜太高，如分層乾燥可增加容量及節省費用。

7.荔枝：利用太陽能乾燥機烘乾荔枝試驗，其製造方法，先將鮮荔枝剪成粒，以90°C熱水殺菁30秒鐘，冷却後放入太陽能乾燥機內，以初期溫度45°C，中、後期60°C熱風乾燥經90～100小時，可得成品，效果率爲25%。

㈢甘藷收穫機械研究之成效：

甘藷在本省氣候環境下，各地區周年均可種植，以往栽培方法，多依賴人力及畜力，且甘藷生產作業工作時，不同期作間，均以收穫人工及畜工佔最大（約35～40%左右），因缺乏機械化作業，生產成本增加生產利益相對地減少，爲使甘藷栽培管理及採收能達成機械化作業，以降低生產成本，嘉義分所於民國66年間開始研製甘藷收穫機及經多次試驗改良，現已完成甘藷收穫機械化作業，其工作效率每公頃約需6小時，可將割蔓、破畦、挖藷等項工作一次完成，約可節省收穫成本46～52%，極具有推廣的價值，目前已在推行中。

本分所因從事農機方面人力有限，今後仍以現有基礎條件，繼續利用甘藷採收機，進行採收其他根莖類作物收穫可行性之探討，使甘藷收穫機

成爲多用途之收穫機械，同時研製甘藷栽培一貫作業機械化，如作畦、施肥、插植之一貫機械之研究，以促進本省甘藷栽培達到一貫作業。並將利用太陽能乾燥機烘乾農、園產品方法之成果，逐漸轉移民間採行應用，以解決農、園產品加工乾燥問題。

貳、園藝

朱慶國

(壹)、概述

光復後嘉義分所園藝系仍以研究熱帶及亞熱帶果樹改良爲中心工作，但接收之初，因果園荒蕪，果樹種類諸多散失，故初期工作僅爲整理果樹品種園、檢定果樹品種、訂定果樹中名，及調查已存有果樹的開花期及果熟期等，並承省政府及農復會逐年訂立計畫及支援經費，開始加強辦理鳳梨、柑桔、香蕉、咖啡及荔枝等改進工作，及熱帶果品加工試驗，並繼續向國內外引入熱帶果樹品種，又自民國六十五年始，承農復會（今之農委會）逐年支援經費，進行果樹種源庫重新規劃及更新工作，包括拓寬果園道路、排水工程、整流工程、護坡工程、整建灌溉系統、擴建蓄水池等等重要公共設施，並承農牧局第三工作處規劃設計，協助監督施工，順利完成。本分所原果樹園，因樹齡已老，生長衰弱，混雜種植甚多，爲配合果樹園規劃改善，自民國六十六年起，作有系統的依科別重新建立果樹品種種源庫，將重要果樹分成三十三區品種原種園，繪製果樹品種種植佈置圖，並建立果樹記錄卡，記載品種名稱、來源、定植日期、樹齡、開花、果熟日期、產量及重要病蟲害等。

在民國五十五年至六十八年間，園藝系有技術人員10人，當時研究種類較爲繁多，有鳳梨、香蕉、柑桔類、荔枝、龍眼、芒果、百香果、番石榴、澳洲胡桃、馬拉巴栗、咖啡、果樹品種園建立及果苗繁殖等。民國六十九年修正組織編制，園藝系技術人員增加2人，加上原有10人，計有12人，遂照已依地區及環境設施等劃分工作範圍之原則，分別配置成5組，研究柑桔類人員3人，研究鳳梨品種改進人員2人，研究重要果樹類（如荔枝、澳洲胡桃等）人員3人，研究果樹種源庫及具有發展潛力果樹等人員3人，及果品加工試驗人員1人。

本系目前僅有研究室一幢二樓，面積791.2平方公尺（包括冷凍庫），係民國五十九年承經濟部國貿局補助興建之香蕉研究室，光復以來，逐年亦增添不少基本儀器設備及新建柑桔健康苗培植網室二棟，溫室一棟及鳳梨育種網室一棟。目前室內試驗研究室空間太擠，諸如果樹品種果實採收後，新進研究人員研究室及重要試驗儀器放置等，均缺適當場所，極有需要增建研究室一棟，以利加強果樹試驗研究，提升試驗成果。

(貳)、研究發展

茲將光復後本分所園藝系在果樹方面研究所獲之重要成果分述於下：

一、建立熱帶及亞熱帶果樹種源庫

本分所園藝系保存有熱帶及亞熱帶果樹種類甚多，光復之初僅有40科121種，凡267個品種，其中有不少爲同物異名或同名異物的混亂品種，均經一一訂正。民國四十一年十一月，承農復會資助出版「台灣果樹誌」一書，記述果樹91種，附記11種，共102種，凡廿五萬字。此後又擴大向美國、中南美、東南亞、非洲及中東一帶蒐集各類果樹，迨至目前爲止，本分所園藝系保存有來自世界各地引進之熱帶及亞熱帶果樹計有45科174種，凡909個品種，其中以芸香科最多，佔8屬，57種，180品種，其次爲香蕉142品種，芒果66品種，鳳梨62品種，酪梨34品種，荔技24品種，其餘均保存有10至20品種，並有本省少見之稀有果樹，所有品種現均已按科別分區種植，爲國內保存熱帶果樹品種數較爲完整者，並已進行品種特性調查工作，其中經試驗適合本省風土有經濟價値者，均一一分別繁殖推廣果農栽培。本果樹品種園，不但可供果樹育種材料之用，且還可爲果樹分類、學術研究及教學上之參考。

本省重要果樹品種蒐集數量雖多，但今後仍應繼續擴大引種，尤對乾果類果樹更應注意引種試種，以配合現階段及未來果樹發展需要。因本省各項果樹均迫切需要新品種，以改進產量、品質、抗病蟲性，並減少經營成本之支出，故今後能依照地區及環境，劃分工作範圍，就重要果樹加以選種，並進行育種工作，應可育成適合本省之品種，而有關新興果樹推廣方式，更需改進，如能由中央機關以至地方政府，於行政、經費、技術及行銷等全面配合，通力合作進行，必能達到計畫產銷之目的。

二、柑橘類之改良

㈠品種收集與保存

本分所爲試驗研究需要，由國內外蒐集柑桔類品種，目前保存數已自原來19品種增加至180品種品系，種植於本分所果園及網室。主要來源除省內重要品種及早年引進而分散在各地的品種之外，園藝考察團曾於民國56.年及58.年兩次分別由太平洋地區，中南美洲、美國、中東、東南亞等地引種，民國64.年台大林樸教授亦自美國引進品種多個。

㈡品種之無毒化及無毒原種保存

爲克服黃龍病及毒素病，依據〃台灣柑桔產業發展輔導方案〃，民

國72年興建第二原種園隔離網室於溪口農場，保存以熱處理或頂梢嫁接法無毒化之原原種及原種用。保存品種的無毒化作業以主要品種及次要品種爲優先，逐步將所有品種悉數無毒化後保存爲目標。

1.種原無毒化作業：頂梢嫁接成活，經再嫁接成活且生育優良者18品種50株，待病毒檢定。

2.建立第二原種園：

⑴取自熱處理或頂梢嫁接法無毒化之原原種接穗，再生無毒原種樹，保存於溪口隔離網室內。現保存椪柑、桶柑、早生桶柑各20株；痲豆文旦，痲豆白柚：①葡萄柚（Star Ruby, Ruby, Marsh）各10株，痲豆白柚②9株，計5種9品系119株。萊姆10株，檸檬及Dadu X Szibat各3株。

⑵椪柑交互保護原種（CTV微弱系統）2系統各10株。

3.供應接穗：已供應採穗園所需之接穗，椪柑、桶柑、痲豆文旦、痲豆白柚、葡萄柚等之無毒原種4000多芽，並供應短程健康苗木繁殖計畫繁殖健康苗7,000株。

4.培育保存砧木品種30品種。

㈢健康苗木培育

以無毒原種接穗培育健康苗7,000株、椪柑、桶柑各2,000株，痲豆文旦、痲豆白柚①，葡萄柚（Marsh）各1,000株，經台大植病系檢驗合格，於75年2～6月間完成供苗。此爲本計畫之首次試驗性推廣。

㈣柑桔育種

1.引種試驗

由引種或蒐集品種之適應性觀察選出具有優良特性之品種，如次

⑴經濟品種：

① Bearss Lime：屬於大果萊姆，果實70～130g，果皮薄而緊實，外觀平滑，果肉微綠色，無子、果汁率高，風味佳的酸果柑桔。終年開花性，產量高，耐潰瘍病、抗瘡痂病及銹壁蝨。適於發展果汁加工之品種。

②葡萄柚：適於熱帶高溫地栽培，本地區可生產優品，產量高。鮮食果汁加工均宜。優良品種有Marsh, Ruby, Star Ruby, Nucellhr Frost Marsh等。果肉柔軟多汁，種子極少或無子。Ruby爲紅肉，Star Ruby果肉深紅，果汁亦紅色。

③ Murcott：扁球型中等大，果皮薄而緊實，果肉橙色柔軟頗多汁，果汁濃，糖度頗高（15～17％），成熟期爲1～2月。

④ Encore：扁球中等大，果肉濃橙色，柔軟多汁，糖高味濃，中生的寬皮柑。

⑤Nucellar Hamlin：果實稍小呈球型至短珠型。糖度高而酸度較低的早生甜橙。

⑥Sugar orange：果實球型，中等大，果皮橙色稍粗，糖度與柳橙相當而酸度低（約為柳橙之1／5）的早生低酸甜橙。

⑦Pera orange：由巴西引進種子的實生系，果卵型稍小，果皮平滑緊實，糖度高而較低酸的早生種。為巴西的鮮銷加工兼用品種。

⑧新會橙：果皮及果肉均較柳橙紅，果汁濃，甜酸適度，風味優。

⑨Marrs Early：在美國德州所發現的，由華盛頓臍橙變為無臍，有種子的變異種。果實中等大，圓形，果皮平滑優美，果肉黃橙色，為較低酸的早生甜橙。

⑩Nucellar Moro Blood：血橙中的最早生品種，球型至倒卵型，中等大，果皮及果肉的紅色須經低溫才明顯出現。糖酸適度，成熟果有特殊的芳香。

⑪Osceol：果實小呈短球型，皮橙紅色，外觀優美，果肉柔軟多汁的早生寬皮柑，10月上旬成熟。

⑫Nova：扁球型；中至大果，果皮稍粗，採收後會轉呈橙紅色，果肉橙色多汁，風味良好，成熟期10.月上，下旬。

⑬Wilking：果實扁球型中等大，果肉濃橙色多汁味濃，種子多的中生種。

⑭Chandler Pummelo：紅肉的早生柚，9月下旬成熟，果實扁球型，重約800～1000g，果肉稍柔軟，甜酸適宜，果皮平成熟呈黃色略透出紅色，極為美觀。

⑵砧木用品種：

①Swingle hybrid：適於葡萄柚及甜橙類之優良砧木品種。

②Troyer Citrange：用於甜橙、葡萄柚砧木之外，利用於頂梢嫁接用之砧木。

飛龍：矮性砧木。

④Volka lemon：適於Lime之砧木。

2.選種：

⑴柳橙選到無子系，果皮著色較早之早生系，中果系，大果系及高糖度等10系統。

⑵椪柑早生系統。

3.雜交育種

⑴民國53年開始雜交，已選育品種如次：

①鮮銷用品種

(a) 53 C － **2** － 37：果實大，倒卵型，重約 1400g ，果肉呈均勻的鮮紅色，肉質較柔軟，酸度低，具單爲結果性，成熟期10月上旬。

(b) 53 C － **2** － 12：果實洋梨型，中等大重約 900g ，果肉呈均勻的粉紅色，肉質柔軟，甜酸適可，具單爲結果性，10.月中旬成熟。

(c) 53 C － **2** － 22：果型短卵型，重約 1000g ，果肉呈均勻的鮮紅色，肉質柔軟，甜酸適可，九月下旬成熟。

②砧木用品種：

53 C － **3** － 78之果實爲洋梨型，約 750g ，肉質米黃色，肉質頗爲柔軟多汁，酸度極高。種子數90～100粒，產量高。9 月上旬成熟，經台大張喜寧博士認定其實生苗對柑桔根瘤線蟲具有抵抗性。此外尚有 Citradia (1)與 Citradia (2)兩種。

(2)民國72年以麻豆白柚爲母本雜交柳橙、椪柑、晚侖夏橙及葡萄柚，雜交苗約 2,000 株已培育中。

(3)加工橙類雜交育種。

①民國71年至73年間，柳橙、雪柑與晚侖夏、鳳梨橙及漢林橙雜交已培育 1,200 株實生苗。

② 74年度桶柑雜交果 647 個，種子數 1,559 粒，培育幼苗數 2,683 株；柳橙雜交果 47 個，種子數 359 粒，培育苗 627 株。

③ 75年度以 Pineapple ，Hamlin ，Valencia 三種甜橙授粉於無籽桶柑，並另以枳殼授粉於相同之母樹，以計算雜交苗之出現比率。甜橙類計授粉 1,510 朵花，著果數 592 ，種子數 1,559 ，成活苗數 2,100 株，平均每種子胚數 3.87 。甜橙類與桶柑雜交，可由葉片形態區別雜交苗，由第一批播種之 488 株苗中計算，雜交苗94株，佔 19.3 %，而枳殼授粉之後代中雜交苗佔 28.6 %。此種差異可能是枳殼之三出葉爲較明顯之標誌容易區別。

4.實生系選拔

10 年生柳橙之實生系 320 株，已進入第 3 年結果。逐年調查果實品質及產量，以資選拔優良變異種。

5.柑桔育種效率之改進

發現柚類（白色胚）授紛於四季桔（黃綠色胚），雜交種子中可由胚色直接區別雜交胚。本年度以三種柚類 Chandler ，蜜柚，晚白柚及柳橙（均爲白色胚）授粉於四季桔，以探討雜交胚之出現情形。柚類授粉者，白色胚即有性胚，單胚種子 261 個，其中綠色胚者 7 個。

以柳橙授粉者，則不完全具有此種現象，54個雜交種子中，只出現 7

個白色胚（均為雜交胚），其餘13個雜交胚為綠色。

6.柑桔珠心胚苗鑑別之研究（56～57年）

實生苗在早期鑑別有性苗及無性苗，在育種上可節省許多時間、面積及勞力。

(1)利用 Almen Test 將保存之55品種及若干雜交種檢查呈色反應，並對照 Horticvltural Color Chart 之色名表示，以資實生苗鑑別之依據。本方法依據田中之分類方式之近緣種間有近似的呈色反應。概言之，Archicitrus 亞屬呈淡紫紅色至棕紅色系統，Metacitrus 均屬紅色系統，枳殼為極淡暗色的〝Peach〞。

同一種內之品種間差異不大，不同砧木之間略呈不同濃淡度，但差異不大。已知雜交種之反應顯與其兩親本不同。但亦有若干不同種而呈相同反應者。

(2) Almen Test 有助於種之鑑別，至於雜交種之鑑別則視雜交組合而有難易。為此加試 Molybric Test （Molybric acid），Titanas chloride Test （Titanas Trichloride）及 Ferric Chloride Test （Ferric chloride）品種間，各種方法之反應頗不同。一般言之系統關係遠的反應差異較大。甜橙類間 Almen Test 結果反應很類似，但顏色仍有濃淡之別。其他方法呈現的品種間差異較大。故近緣品種應可應用各種方法之不同反應來識別。

同一品種在不同砧木間的呈色反應不甚一致。有些品種呈相同反應，有些品種反應很類似僅略有濃淡之別。而有些品種呈現較大差異。

7.柑桔優良母樹選定（43～70年）

承農復會補助自民國43年開始，負責中部以南地區之柑桔優良母樹選定，以備繁殖優良苗木時採取接穗藉以改良品種之用。

多年來選定之優良母樹計有椪柑 1,381 株，柳橙 876 株，晚侖夏橙 100 株，雪柑50株，華盛頓臍橙 8 株，麻豆文旦 350 株，麻豆白柚87株。43年首次選母樹時選出柳橙66株，此後本省的柳橙生產乃急速成長。雖然早年選之優良母樹多已不復存在，然66年以後選之麻豆文旦及麻豆白柚仍提供無毒化之種原接穗。

(五)生理研究

1.椪柑疏果試驗（56～62年）

民國56～59年在梅山學辦椪柑疏花疏果試驗，第 1 年選11年生逢大年之椪柑樹以疏花50％，疏果55、70、85葉／果，與不疏果比較，疏果時期在生理落果之後，於 6 月間施行。

放任不疏果樹在大年生理落果後的葉果比為31～55，小年為 150 以上

。經疏花或疏果後之樹，翌（小）年的葉果比爲80～150，因前一年的疏果程度而異。疏果當年生產果實數目減少，而不減低或僅減低產量13％以下，（差異不顯著），第2年產量疏果區較不疏果區多收46～108％，爲第1年之66～100％，不疏果區僅及第1年產量之43％。疏果後產量之逐年變化小，4年總收量較不疏果提高15％。果實大小及品質亦因疏果而獲改善，大年因疏果減少病蟲傷害果、畸型果、小果，果實能充分發育，故每年可生產適當大小的果實。

民國61～62年於台中縣再行試驗，獲致相同結論，即適當的疏果可有效減輕或矯正椪柑隔年結果現象，既不減低產量，且可改善果實品質。若每年注意結果量，而加以適當疏果時，不但每年產量穩定，更因果實大小及品質優良可提高單位售價，所獲利益更高，大年的疏花約50％，疏果程度以80～100葉／果爲宜。

2.椪柑品質之研究

⑴葉片數對果實品質之影響

果實完成發育需40葉／果以上。葉果比10～120，平均果重自113g增至300g。140葉／果以上即增加不大。果實品質乃40～100葉／果時隨之葉果比之增加而優。100～200葉／果間差異不大，但果皮隨之呈現浮皮現象。對果實發育及品質而言適宜葉果比爲100。

⑵葉片年齡之影響

果實大小以新—舊葉數比50—50爲最大。糖度以葉果比100較80爲高，而均以新葉數50％以上者爲高。酸度以80葉／果時依新葉數之增加而漸低。總之春梢之萌發量以葉數佔50～60％時，80～100葉／果可生產優良果實；春梢萌發量少時葉／果比宜偏大，才能生產品質優良之果實。

⑶結果密度與品質之關係

由不同結果密度（葉果比）之椪柑樹採取各種等級之果實分析比數的結果，不同等級間之果實品質差異較大。依外銷分級之第3級（橫徑6.7～7.3㎝，4級（7.3～8.0㎝），5級（8.0～8.6㎝）果實比較之，等級間可溶性固形物含量差異不顯著。酸度以第5級果爲低，糖酸比以第5級果實較高，差異均顯著。即小型果實較酸，大型果實因酸度低，味較淡。

採自不同結果密度椪柑樹之同等級果實之品質則差異甚微。故同一條件之果園，且同樹齡之椪柑樹新生產果實之品質差異，主因爲果實之大小。若採收同一等級之果實，即可獲得品質齊一度很高之果實。

⑷生產地及採收期與品質

本地區椪柑—梅山、內埔、頂六，三地以梅山生產的糖度酸度

均較高。而頂六生產的較低。內埔及頂六兩地可在11月下旬全部採收；梅山地區可在12月中旬採收，品質差異爲地域氣候之影響。

3.柳橙品質之研究，由民國58～60年所得結果分述如下：

(1)柳橙生產地與品質

果實品質在不同地區間差異很大，台中地區生產的糖酸成分均較高。嘉義地區生產的糖酸比雖高，但酸度特低，味較淡。

(2)結果量與果實品質

正常生產的柳橙果實收量與著葉數間有極顯著相關（ $r=0.9463$ ），葉果比與平均果重間有極顯著相關（ $r=0.9186$ ）。果實愈小可溶性固形物愈高，差異顯著。

4.柑桔類微量元素缺乏問題研究（46.年）

蔴豆文旦、紅文旦、盤谷文旦、晚白柚及蔴豆白柚以氧化鋅86 g加消石灰86 g加水24 ℓ混合噴射於樹葉，有效糾正嚴重之缺鋅症。硫酸鋅143g加消石灰800g加水24 ℓ塗抹樹幹及大枝上可糾正輕中度缺鋅症。

5.柑桔品種特性調查（36～43年）

調查柑桔類品種果實特性，品質；開花期與果熟期等，先後完成29品種之調查記載。

(六)生殖生理研究

1.主要品種的授紛與結果關係之研究

(1)蔴豆文旦：

蔴豆文旦具有單爲結果性及自家不和合性，雜交親和性高。不混植開花期相同之其他柑桔品種，即可生產無子之優良果實，單爲結果之果實重約360～380g，肉質細嫩。雜交果實具有種子，果型隨種子數增加而增大。授椪柑花粉所結的果實種子五粒以下，重400g；授柳橙花粉所結的果實種子64粒，重635g；授蔴豆白柚花粉所結的果實種子117粒，重720 g，差異顯著。果汁品質差異不顯著。肉質以柳橙及蔴豆白柚花粉的較粗。

(2)桶柑：

桶柑的單爲結果性強，有輕度的自家不和合性，自交果約半數爲無子，有種子果之種子數爲2粒以下。雜交果種子數爲6粒以下•果實重量以雜交果較大。單爲結果的果實130g；自交果實130～140g。雜交果因花粉品種而異，椪柑167g，蔴豆文旦158g，柳橙、雪柑、晚侖夏橙150g，品質差異不大。

(3)柳橙：

試驗結果柳橙的著果率很低（1～9％），但無單爲結果性，

經授粉即可結有種子之果實。果實重量以椪柑及文旦花粉授粉者較大，授晚侖夏橙花粉及同株花粉者較小。種子數以授文旦花粉者多，授晚侖夏花粉者較少，其他果肉百分率、果汁百分率、糖度、酸度、糖酸比等形質，在各處理間之差異很小，一般栽培單作混作均無妨。

(4)椪柑：

椪柑無單爲結果性，自交或雜交均可結有種子果實，著果率同樣高。自交果實種子數略少（8～9粒），雜交果實種子數較多（13～20粒）。授柳橙花粉所得果實種子數多（18粒），果實最大（250g）。果汁的糖度及酸度含量即受果實大小之影響而異。單作可生產種子較少之果實。

(5)麻豆白柚：

著果率以他花授粉爲高，去雄及同株花粉授粉特低，含種子數以異株授粉及他花授粉爲高，而去雄不授粉之果爲無子果。但除魯比葡萄柚花粉授粉者之外，所有處理均有若干無子果出現。而以椪柑花粉及套袋不授粉者較多。本試驗結果表示麻豆白柚具有輕度的單爲結果性，自交不親和性在同株內很高，而異株間低。並且有部份雜交不親和性。自花或他花授粉可增加著果率，也有生產少數無子果之可能。無子果的果實亦同樣碩大。單一品種種植時能否增加無子果之出現問題尚待研究。

2.麻豆文旦自家不和合性原因之研究

以授粉後2、4、6日之花器，做螢光顯微鏡觀察結果，自花花粉在柱頭上之發芽正常，但花粉管在花柱內之伸長緩慢，授粉後6日仍未能到達子房，而因花柱掉落，終未能授精，爲麻豆文旦自家不和合性之原因。花粉管在自花花柱內生長緩慢之原因尚待研究。

(七)栽培技術之研究

1.柑桔扦插試驗（41～43年）

研究柑桔類扦插之適宜方法（甜橙、佛手柑、檸檬、葡萄柚、麻豆文旦）。

(1)品種間扦插成活之難易有顯著差異，佛手柑最易，成活率爲68％，檸檬次之，爲38％，其他甜橙、葡萄柚、麻豆文旦均不易成活。

(2)經不同處理行扦插試驗，環狀剝皮之成活率最優（26％），次爲鐵絲縊束（24.5％），再次爲環狀剝皮生長素處理（21％），不處理者最少（僅爲12.5％）。

(3)發根情形以佛手柑發根較快，發根長度以處理者較長。

2.柑桔砧木試驗

(1)砧木試驗(一)（45～56年）

椪柑、柳橙及華盛頓臍橙嫁接於甜橙、虎頭柑、蜜柑及大檸檬砧木。

①親和性：甜橙砧木對椪柑、柳橙及華盛頓臍橙之親和性至佳。生育正常，結果亦良好，產量高。（椪柑72kg，柳橙70kg，華盛頓臍橙36kg）。虎頭柑砧木有顯著的矮化作用，樹冠小，產量亦低（椪柑47kg，柳橙 7 kg，華盛頓臍橙14kg），但不受天牛喰害。蜜柚及大檸檬砧木者親和性極低，均發育不良。

②果實品質：椪柑、柳橙、華盛頓臍橙均以甜橙砧木所生產的果實最優，果實正常大，糖度高，酸度適。虎頭柑砧木的華頓臍橙雖然果實最大（250g），糖度較低，酸度很低，味淡，品質不良。

(2)砧木試驗(二)（55～68年）

椪柑、桶柑、柳橙嫁接於16品種砧木。

民國57.年嫁接，59.～60.年在苗床以技接方法接種黃龍病病毒 Pb－Sp－7，檢定各種砧木對黃龍病之抵抗性，未發病株植於果園，繼續調查抗病性及園藝性狀。

①黃龍病抵抗性：凡經病技接種者皆發病，定植植株亦陸續發病，未發現有抵抗性之砧木。未接種株在田間的發病情形，以Lue Gim Gong，美女桔、金香子砧之桶柑；Lue Gim Gong，美女桔，四季桔，椪桔砧之柳橙較不易發病。穗木品種以柳橙最耐病，椪柑最感病。

②嫁接親和性及生育：枸櫞類、柚類砧的親和性低。枳殼砧木有明顯的砧勝現象，南庄橙砧生育良好而砧勝現象相當明顯。

柳橙、酸桔、廣東檸檬、美女桔等砧木發育良好，金香子砧木的植株至為矮化。

③產量最多的單株，桶柑柳橙均為Kusaie lime 砧，美女桔砧之柳橙次之。

(3)砧木試驗(三)（66～75年）

葡萄柚砧木試驗

Marsh 及 Ruby 以苦柚、廣東檸檬、粗皮檸檬、酸桔及烏柑刺為砧木。

①親和性及生育：苦柚砧木的生育較佳，嫁接部略呈砧勝現象。粗皮檸檬為砧木者亦略呈砧勝現象，廣東檸檬為砧木者親和性良好，烏柑刺為砧木者嫁接部發生瘤狀隆起，生育較遲緩，樹型矮，酸桔砧木者發育亦頗遲緩。

②果實品質：粗皮檸檬砧木所生產之果實，皮較厚，果肉率較低，可溶性固形物含量最低。廣東檸檬砧的果實果汁率最高，酸度亦最高，

糖酸比最低。柚砧之果實可溶性固形物含量最高，糖酸比較高。烏柑刺砧的果實，果汁率低，但可溶性固形物含量高，酸度低，糖酸比最高。

③依初期結果的情況，認為苦柚砧木者生育結果及果實品質均良好。廣東檸檬及粗皮檸檬砧木者生育亦良好，果實品質略差。酸桔砧木者樹勢較差。烏柑刺砧木者親和性不良。

3.柑桔園百喜草覆蓋觀察（64～69年）

(1)種植百喜草之初回年，百喜草覆蓋對柑桔之生長稍有影響，即25品種中5品種覆蓋區較優，5品種差異不大，15品種對照區之生長量大。

(2)初三年每年刈草一次，每年每公頃可刈取鮮草25公噸，第四年15公噸，利用於樹冠下敷蓋。

(3)管理上中耕除草作業，每年約可節省一半費用，（包括工資、汽油及機械消耗）。

(4)土壤有機質含量在種植百喜草四年半後有顯著的增加，即百喜草覆蓋區較對照區在15㎝深處之有機質含量增加25.23％，30㎝深處增加51.70％。

地　下　深　度		15㎝		30㎝	
有機質％	CK	1.07	100	0.53	100
	百喜草	1.34	125.23	0.804	151.70

(5)果園草生栽培初期，覆蓋作物常會影響主作物的生長，唯土壤物理性之逐年改善（孔隙增加）及有機質之增加，預料長期之後，對主作物之影響將轉為有利。

三、台灣荔枝之改良

已往本省荔枝生產不良，落果嚴重，光復後經繼續研究，發現台灣荔枝有兩大問題，一為冬季不休眠，春季不開花，一為落果嚴重，致無收穫。前者與抽梢時期有關，後者是受蛀蟲為害所致，經本分所研究改善栽培技術，如推廣採用調節抽梢方法及防蟲措施後，開花與落果問題均獲解決，生長已趨正常，且獲得迅速發展。

目前本省荔枝之生產，因產期過於集中，栽培品種又以黑葉種為主，缺乏不同產期的品種。又果實品質不夠理想，及採收成本偏高，問題極待解決。遂著手經由育種途徑，期能育成高產量，不同產期，風味優良及小核率高之品種，近數年來，在荔枝育種方面，初步已獲之一些成效分述於

下：

㈠本省現有品種之調查：

所有品種依果實性狀，風味及葉形，樹形大致可分為三大系統：

1.黑葉系統：果心臟形，果棘趨於平滑，果重約20～22.5公克，包括黑葉、沙坑、三月紅。

2.紅荔系統：果長橢园形，黑棘細而深，有棘手感包括高雄早生、紅皮、福州、果重約20～22.5公克之間。

3.桂味系統：果實园球形、果棘粗，但不刺手，果重在18～22公克之間，包括糯米糕、桂味等。

㈡自然變異調查：

調查本省荔枝變異種獲16品系，其中8種為實生變異，其餘可能為黑葉實生變異，三月紅實生後代較早熟，以72－S－2最為突出，小核率高達57.9％。黑葉實生變異中以72－0－6小核率達76.8％，72－0－1小核率為30.4％，73－S－20小核率達90％以上，現已分別選出73－S－20，73－0－6與72－0－1，具有推廣希望。

此等實生選種之重要特性為：

73－S－20：在南投集集選出糯米糍實生變異，果長3.13公分，果重17.5公克，糖度20.2％，小核率達90～95％，果肉率76.1％。

73－0－6：在嘉義竹崎選出黑葉實生變異，果長3.32公分果重17.1公克，糖度17.1％，小核率51.7％，果肉率77.75％。

72－0－1：在苗栗後龍選出黑葉實生變異，果長3.5公分，果重22.1公克，糖度18.1％，小核率30％，果肉率67.4％。

㈢實生苗培育及選拔：

71年實生苗中編號71－3－15、21、45與22等4株於74年3月開花，75年共有12株開花，已採種子播種。

又為改進採收成本問題，初步試驗結果顯示，經由修剪可控制植株高度，且仍可於次年抽穗結果，同時配合密植栽培，將可大量提高產量。

台灣荔枝由于管理趨于合理，生產穩定，黑葉品種之產量顯已過剩，為延長鮮果市場時期，減少濆銷壓力，今後應及時調整品種，加強小核品種之生產，藉此提高產品品質，促進消費與外銷，在試驗研究方面則應致力于新品種之育成。

四、鳳梨之改進

台灣鳳梨栽培育種試驗工作，最初在士林園藝試驗分所進行，但因氣溫太低，不適栽培，嗣移嘉義農業試驗分所試種，在1935與1937年先後

發表育成台農種八個品種，其後因二次大戰影響，未能繼續進行。台灣光復後因資金缺乏，鳳梨事業曾一度荒廢，迄至民國39年，中國農村復興委員會為振興本省鳳梨生產事業，即與嘉義、鳳山兩分所及鳳梨公司合作，從事「鳳梨選苗繁殖計劃」，本分所在此項計劃支助下，由重要產地選出分離開英種的二號系、三號系、深紅系、希洛（Hilo）、沙勞瓦（Sarawak）、三菱系及牛角坑種（突目），並繁殖純化此等品系，以及鮮食用台農四號種苗供應農民所需。但育種工作係長期性，本分所光復後也曾交配二年，並選出新品種一種，因非最理想，未曾提出命名，僅保存供育種材料。至民國64年農復會鑑於育種的重要，始支助本分所重新鳳梨雜交育種及株系選拔工作，迄今經由雜交共得89個組合，1,336株（果），收穫種子379,464粒，經育苗選拔已初選優良品系計211株，其中以C 64－4－117，C 64－7－13，C 65－7－187，C 65－7－190，C 65－10－4品質佳，現正加速種苗繁殖，供比較試驗。利用株系選拔至目前較具優良特性者有S 64－13，S 64－72，S 66－209等，果大質優，頗有發展潛力，可望數年後有較佳品種供推廣。

至於栽培技術改進試驗方面，本分所也積極參予，從事開英種鳳梨品系及密植度對產量影響試驗，鳳梨開英群品系試驗，鳳梨均度試驗，鳳梨單行密植之探討，以求得本省合適的栽培方式與密度。另舉辦鳳梨利用電石催花處理，鳳梨植株大小對電石和NAA催花處理的效果及果實品質影響，有機矽化合物、電石、奈乙酸對於鳳梨產期、產量與品質之影響，台農四號花期觀察等之試驗，以探討合理的產期調節方法，以延長本省果產期，避免滯銷情形，對農工雙方助益至鉅。辦理鳳梨園PE塑膠布之覆蓋試驗及種植前施基肥，植後葉面施肥與胺肥試驗，鳳梨各種殺草劑試驗等，亦已推廣果農應用，並獲有成效之省工栽培方法，節省許多生產成本。復於六年前因本省鳳梨外銷事業日漸不景氣，為配合政府今後以「內銷為主，外銷為副」的政策，適時推廣鮮食品種台農四號，頗獲農民或消費者喜愛，迄今栽培面積已達600公頃，74年產地價格每台斤在20元以上，並可以鮮果外銷日本，至75年7月10日僅嘉南青果分社外銷量即達70餘萬公斤，每公斤產地平均交貨價格為18元，為國家賺取不少外滙，對增加果農收益幫助至大。

五、獼猴桃試驗

㈠引種試作

1.實生種試作

民國66年11.月承台灣青果合作社周總經理金華光生贈送獼猴桃Abbott，Bruno，Hayward，Monty等4品種果實各2粒，追熟後取種子

培育實生苗，並於69.年 1.月定植於本分所果園。

70.年 5.月 Abbott 實生苗 1 雄性株開花，71年除 Monty 之外均有雄性株開花；72年以後雌性株開花結果，已確知雌性株 7.14 %，雄性株60%。

2.引進苗木試作

民國67.年 7.月及68.年 4.月間向玫瑰中心購買自紐西蘭進口之扦插苗（ Abbott 4 株， Hayward 5 株， All Purpose Male 4 株），69.年 1.月定植於本分所果園，成活率頗低。69.年 4.月日本友人贈送坂田扦插苗 Abbott 5 株，雄性株 1 株，70.年 4 月定植。

71年雄性株 3 株開花，雌性株雖出現花蕾，未及開花即掉落。72年 Abbott 2 株開花並結果，第 1 株結26個。落果 6 個。第 2 株結果 4 個，10 月下旬採收。73年續有結果，第 1 株19果，第 2 株10果。其他仍未開花，果實重60～105 g 平均78 g ，糖度10～16 %。74年第 1 株因排水不良萎枯，第 2 株開花畸形，僅結 1 雙子房果。

3.獼猴桃在嘉義分所（北緯23° 30′ ，海拔35 *m* ）首先試作，經數年的生態觀察獲知，3 月爲萌芽期，4 月中旬至 5 月中旬爲開花期。因氣溫而稍有變化。6 月至 8 月爲發育旺盛期，10.月以後生長停頓，12.月至 2.月爲落葉休眠期。唯本地有落葉不完全及春季的萌芽少或不齊的現象。生育期間尚無嚴重的病蟲害發生，並絕無霜害危險。品種僅 Abbott 開花結果，果實發育正常，10月下旬達採收期，但因萌芽情況不良，以致結果量少，在本地區平地不適宜栽培，若施予催芽處理，或可增加結果量。

(二)地方適應性試驗

1.以進口的栽培品種，在全省選不同緯度地區（ N 23° 10′ － 24° 40′ ）及不同海拔地點（平地～ 2400 *m* ）計 8 處試作，探討獼猴桃在台灣栽培之可能地區及適宜品種。

73年春定值者尚未開花，地區間以海拔 800 ～ 1700 *m* 地域生育良好，萌芽數多，枝葉大且茂盛，冬季正常落葉。 2000 *m* 以上地域生育遲緩，葉片較小。平地萌芽稀少，品種間無明顯差異。

2.各地先驅試驗園自72年開始陸續結果，地點爲宜蘭三星鄉（海拔 110 *m* ），南投國姓鄉（ 1000 *m* ），苗栗大湖鄉（ 425 *m* ），台北竹子湖（ 525 *m* ），台中新社鄉（ 475 *m* ），台中谷關（ 650 *m* ）及武陵（ 1700 *m* ）。各地均以 Abbott 最早結果，株數多，結果量亦多； Bruno 次之，每株結果量尚少，但果實能充分發育，大小達外國產之標準。 Hayward 自73年， Monty 自74年開始結果。品質在品種間之差異大， Abbott 及 Hayward 糖度高（ 13～14 %）， Bruno 低（ 10～11 %）， Monty 特低（ 6.5 %）。地區間以海拔愈高，所產果實的糖度愈高。武陵出產 Hayward 果實大小與品質均可媲美紐西蘭進口貨。

㈢野生種之調查與搜集

於關子嶺、阿里山、中部山區—霧社、幼獅、梅峯、梨山，往北橫路至棲蘭、觀霧、大雪山、南庄等地計調查114株，初步獲知台灣羊桃（Actinidia chinensis PLANCH）自生最多，分佈在海拔500～2500 *m* 山地，而以海拔1000～2000 *m* 的較濕潤灌木林中或溪谷邊，形成群落。果實形狀、大小極富變異，有多處結果豐碩的群落。經調查果實大小約8～30 g，最大爲37 g，糖度6～14％。台灣獼猴桃（A. Callosa. LINDL var formosana）分佈在較低海拔處（約400～1500 *m*），以400～800 *m* 處爲多，基隆七堵之山坡上海拔僅75 *m* 處亦見本種自生。高砂獼猴桃（A. latifolia NAKAI）亦野生在較低海拔地區。阿里山獼猴桃（A. arisanensis）在陽明山（海拔500 *m*）及嘉義番路鄉草山（海拔900 *m*）亦可採到標本。

㈣繁殖

獼猴桃爲雌雄異株植物，以扦插及嫁接繁殖，一般休眠枝的扦插成活率不高。

1.扦插：

⑴69.年1.月扦插，24－D與根多旺之效果差異不大，枝條先端之成活率略高，平均成活率爲24％。

⑵72年3月中旬取貯藏中即將萌芽之枝條扦插，成活率41％。

2.嫁接：

72年春，苗木切接成活率40.86％，73年田間植株實生6年改接的成活率78.95％，苗木之切接成活率51.88％。

六、香蕉之研究

本分所過去三十多年來，從事香蕉品種改良與耕作栽培研究，以期提高單位面積產量，改進品質，並降低成本，已獲若干具體成果，至今仍在全面推廣全省蕉農應用，如三要素合理施肥（提供配方製成目前仍在普遍應用之台肥四號11－5－22香蕉專用肥料）與施肥時期、方法之改進，提高中南部種植密度（中部坡地每公頃1,650株，南部平地2,000株），產期調節研究（提供留萌時期與中南部開花至採收日數），PE套袋試驗（目前仍在全面採用藍色PE套袋），對單位面積產量比民國40.年增加三倍與品質改進，具有不可否認之貢獻，茲分述重要成果如下：

㈠品種改良

1.品種保存與研究：光復時本分所僅保存28品種，目前已保存142品系（種），並已完成詳細特性調查（幹莖、葉片、苗器、花苞、結果、果

實特性）53品種，重要特性記載67品種，選出經濟栽培品種15種、煮食用品種三種，觀賞用二種，二倍體二　。

2.完成本省55品種對萎縮病感病性之研究。

3.引種與試驗！多年來自國外引進不少經濟品種，經六年試驗，選出自哥斯達黎加引進矮化，耐風苞片殘留之 Valery ，證明具有抗風、早熟、省工優點，已少數推廣栽培，並供區域試驗。多年觀察證明國外引進之 Grande Naine ，巴貝多 Cavendish 亦具有矮化等優良特性，已與香蕉研究所合作辦理區域性種。

4.國內選種：多年來國內選種，選出優良品系10種（內有二個實變矮化品系），請台大組織培養繁殖種苗，交香蕉研究所培育，另選出優良株系 1,251 株也悉數交香蕉研究所培育。

㈡繁殖

1.塊莖種植試驗：本省一般栽培，均採用吸芽繁殖；經舉辦二次塊莖種苗試驗，證明塊莖種植之產量較吸芽高 12.08 %，且搬運方便，生育整齊，並減少病蟲爲害，研究機構與部份蕉農已有採用。

2. Abaca 有性與無性繁殖比較，自播種到開花爲時 2年 6 個月，比吸芽晚一年，但植株遠較無性繁殖高大，產量差異極大，前者 14.2 公斤，後者（無性）僅有 2.82 公斤。

3.香蕉肥料試驗與推廣

⑴訂定推廣全省香蕉肥料三要素之比例，並提供配方製成台肥四號香蕉專用複合肥料，目前全省蕉農仍在採用，對香蕉之增產貢獻甚大。歷年來在中南部旗山、屏東、南投、龜溝、集集，本分所等地舉辦各種香蕉肥料試驗，如屏東舉辦之香蕉三要素肥料，旗山舉辦之氮鉀肥效試驗，中部三要素與氮鉀肥試驗，均證明平地施用鉀肥可以增產 17.51 ～ 25.00 %，山坡地合理配合，可增產 33.70 ～ 40.18 %，差異達極顯著。至於氮肥以施用適量者最優，施用太多時反而使產量降低，品質變劣。根據試驗結果，提供三要素合理配合，由台肥公司製造台肥四號11 ： 55 ： 2.2 香蕉複合肥料在全省推廣，成效甚佳，深得農民信任，對增產甚有貢獻。

⑵以尿素代替硫酸銨，節省國家外滙，民國43.～45.年在屏東舉辦，49.～53.年在旗山舉辦香蕉氮肥種類試驗，經多年試驗，證明尿素與硫銨具有同樣效果，已推廣蕉農應用，可節省很多當時購買硫銨外滙。

⑶施肥期之改造：過去本省香蕉施肥時期，因怕颱風被害，多在九月以後才大量施肥（當時多在 3 ～ 4 月種植香蕉），已靠近花芽分化，故結果段數、指數甚少，經本分所研究，證明香蕉幼期施肥最爲重要，三分之二肥料需在種植後一個月至開花前施用，已推廣全省蕉農應用，對增產

貢獻甚大。

⑷密植試驗：過去本省香蕉栽培，中部每公頃栽植 1,000 ～ 1,200 株，平地 1,600 株。經本分所在中、南部各地學辦密植試驗結果，證明適當密植可以顯著增產，平均每公頃種植 2,400 株者（ 6 × 7 尺），產量遠較 1,750 株者（ 8 × 7 尺）爲高，前者每公頃平均產量 26,394 公斤，後者 15,596 公斤，如 通植 2,000 株，最少亦可增產 15.15 %，中部密植到 1,600 株（ 8 × 8 尺）者，可增產 47.43 %，根據各地試驗結果，已全面推廣蕉農應用。南部栽培株數改爲 1,850 ～ 2,000 株，中部 1,600 株，對增產貢獻甚大。

⑸產期調節：中南部學辦不同留萌期對於產期調節之影響，已得到明確結果，南部留萌 3 ～ 5 月者大部份生產 4 ～ 6 月春蕉，中部平地 4 ～ 6 月留萌者可生產 7 ～ 11 月夏蕉。其結果已實際推廣蕉農應用，以生產最理想之季節蕉。

中部及同開花期到採收日數，產量影響研究，其結果已製成圖表，供採收熟度參考，並提供目前高屏地區產量、產期掛色帶預估之重要參考。

植物生長素對產期調節，以 NAA ， 00 ～ 200 p.pm 濃度，可提早 26.87 ～ 40.80 天開花。

⑹套袋試驗與推廣：自民國56.～62.年連續幾年在中、南部不同地區學辦香蕉不同材料套袋試驗，最後結果證明採用藍色 PE 套袋效果最佳，不但可以增產 8.5 ～ 12.2 %，並且減少日燒、擦傷、病蟲害，顯著改進品質，使用方便，深受農民歡迎，到目前仍全面推廣應用。

⑺香蕉防腐支柱：香蕉爲大型草本植物，有巨大葉片，並結有幾拾公斤果實，遭遇暴風雨極易倒伏，必需立以支柱，以防倒伏。近年來試驗結果證明成熟之桂竹或孟宗竹，加以合理防腐處理，可以耐用 3 ～ 4 年，無防腐者僅耐用 1 ～ 2 年，證明防腐支柱效果甚優，現已在全省全面推廣，對減少災害倒伏頗有貢獻。

⑻香蕉生理研究：不同開花期對成熟日期與產量影響研究方面，已製定中、南部香蕉開花到採收日數表，以供蕉農做爲採收之依據。葉片生長之研究：香蕉葉片在10 ℃以下生長停止， 5 ℃以下則受凍害，以29～31 ℃生長最快，每日超過16 公分，晚上生長速度比白天快 1 ～ 3 倍，自萌芽至開花平均生長 41.74 枚葉片，並明瞭不同季節葉片之壽命，每月生長葉片數與產量、品質之關係，以提供栽培病蟲害防治，產期預估之參考。

⑼水土保持試驗二階段栽培如無施行表土處理者，會比坡地不施行水土保持者減產，平均減產 10.52 %，坡度越大，減產越大，第三、四年後產量才逐漸增加，不過坡地栽培不行水土保持者，經四年半試驗，表土

沖刷達 16.22 公分，其結果已提供農牧局參考。

七、酪梨之研究

台灣光復之初，酪梨植株因被日人砍伐摧毀殆盡，祇剩 5 株 3 品種；之後經本分所繼續收集及農復會引進，至目前爲止，共保存酪梨品種34品種，由於缺乏經費，故所作試驗不多，今就光復後本分所所做的一些試驗成果分述如下：

1.民國38.年從事環狀剝皮對扦插發根影響試驗，結果顯示經環狀剝皮不帶癒合組織枝條之發根率達 20.8 %，比環狀剝皮帶癒合組織技條發根率高。又底部加溫與底部不加溫比較，以底部加溫者發根率較高。

2.民國42.年調查紫色長果實、紫色種、綠色種、Panchoy、Taft、Hawaii ♯ 5、Macdonald、Fuerte 等品種果實之特性。

3.民國48.年進行酪梨嫩梢嫁接試驗，顯示保持高濕度，並適當遮蔭，成活率達 84.84 %。

4.48.年調查農發會引入品種果實特性，及成熟期。這些品種包含 Lula、Waldin，Choguette，Booth♯ 7，Fuchsia ，Hall，Pollock，Tonage。

5.民國66.年起進行品種產量及果實特性比較。參試品種含 Hall，Halemana，Fuerte及台灣實生品系 7 品種。至73 年顯示，以選三品種無論在單株產量及結果數上，都較其他品種高。

6.民國74年 6 月從美國加洲引進優良接穗品種嫁接苗 9 種，及抗根腐砧木 4 種。

7.民國74年調查本分所酪梨開花習性，品質及粗脂肪含量。結果顯示以 Hass，Fuerte ，品質及粗脂肪含量較高，痲豆普最低；痲豆普現爲台南痲豆地區普遍栽培之品種，因品質劣，似宜淘汰改種選三，Hass 及 Fuerte 等品種。而調查21 個品種中，有10 種爲 A 型花，11 種爲 B 型花，可作爲將來品種配植授粉之參考。

綜觀世界酪梨產國如以色列、南非、美國、澳大利亞等國，其投入於酪梨研究經費及人員一年比一年增加，故酪梨研究上有重大突破成果，使酪梨在其國家內成爲重要水果。酪梨在本省有發展遠景，故下列數項工作，今後確待進行研究。

1.繼續擴大引進優良品質之接穗品種及抗腐病砧木，進而進行育種、栽培、病害及生理等研究，以解決品種栽培方法及根腐病之問題。

2.繁殖健康苗木，推廣農民種植，以免根腐病之蔓延，確保果樹之生產。

3.利用各種媒介介紹酪梨之營養價值，宣導酪梨之食用方法。

八、芒果之發展

光復前台灣自熱帶各地引進之芒果品種，均因結果不良，產量過低，而未達企業性發展目的，光復後農復會於民國43.年自美國佛州引進5個優良芒果品種，試種成績良好，遂於民國59.年由農復會訂立計劃，由本分所與鳳山分所辦理繁殖推廣，發展極爲迅速，現本省中南部栽培者大多數爲愛文品種，海頓次之，生食與製罐品質均優，頗受栽培與消費者歡迎。

芒果種植密度產量，品質及管理成本影響極大，以往芒果栽培行株距較大，本分所曾試驗以修剪控制芒果樹形，效果顯著，且爲配合果園機械化經營之趨勢，芒果之栽培密度亦需重新調整，及經由矮性砧木，矮化芒果植株，控制樹形，使易於栽培管理，以改進本省芒果生產。

九、邁凱台美之發展

邁凱台美爲亞熱帶新興乾果，民國43.及47.年農復會訂立計劃，分別自澳洲昆士蘭及美國夏威夷引入種子，由本分所專責繁殖與推廣，當時試種地區遍及中南部及東部。

據本分所調查，本省氣候對邁凱台美之產期，產量及品質之影響得悉，本省冬季氣溫較低，天氣乾燥，有利於花芽分化，且花期集中，故果熟期較夏威夷等地區爲短，有利果實採收，耐寒性也較荔枝強，結果率則因品種而異，但產量因受果實蛀蟲及花序疫病爲害，以及其他因子等所產生落果影響不少。不同品種之種仁含量差異很大，據調查由夏威夷選出7個品種，種仁含量最高者爲No. 425 及No. 336 ，分別爲42.8 %及42.6 %，最低者No. 333 爲29.3 %，澳洲種及嘉義種更低，分別爲21.2 %及22%，顯示選種工作對邁凱台美生產的重要性。又據種子發芽調查試驗，種子發芽率高低與種子新鮮度有密切之關係，採收後即播種之發芽率均良好，播種愈遲者，發芽率愈低。邁凱台美根系貧乏，颱風對邁凱台美損失極爲嚴重，故在避風地區栽培。生長、開花、結果以及產品品質均爲正常，現推廣栽培者已逾過3萬株，該項加工品甚具有外銷潛力，今後如能愼選避風地區栽培，注意栽培管理方法，仍有發展希望。

十、龍眼品種之改良

龍眼屬無患子科，生長旺盛，能耐乾旱氣候及輕微霜害，較荔枝更能耐寒。現本省中南部之若干山地，已形成天然林相，爲本省主要果樹之一。但大多品種不良，品質較劣，利用價值也低。民國49.～54.年本分所承農復會補助，著手進行選種，選獲粉殼、隘寮、楊桃葉、昭安寮、湖底、緞縟、十月龍眼等優良品種，並督導農民實行高接，現本省龍眼高接改良株

數已超過20萬株，又據調查發現採收較晚之大形果實，其果實肉所占百分數常顯著增加，顯示龍眼果實在後期所增加部份，大多屬於果肉，證明龍眼果實採收較晚時，不但可以獲得較多之產量，而且可以獲得較多之果肉含量而增加利用價值。

本省龍眼之栽培，因爲行株距過小，互相擁擠，影響產量甚大。如能將行株距作合理調整，並能在果實採收以前充分施肥，使有效結果枝產生，則其翌年產量不會顯著減少。故今後本省龍眼之生產，應該注意選種工作及調節產期和適當管理方法，方可提高質量的生產。

十一、百香果之研究

台灣最早于 1901 年自日本東京小石川植物園引入紫百香果，曾在多地試種，成績良好。在南投縣埔里與嘉義縣阿里山等地 1,000 公尺以下山地，常常發現紫百香果之野生植株，但未見有黃百香果，嘉義農業試驗分所于民國56.年自彰化八卦山百香果農場携回黃百香果種子育苗試種，于民國57.年夏季開花，但結果稀少，乃于民國58.年著手進行黃百香果開花不實原因之研究，據民國58.～61.年試驗獲悉，紫百香果爲自交可稔，結果可靠，但果實較小，果汁含量較低，加工果汁之品質較劣；黃果種需異株雜交結果，天然授粉不易，產量較低，但果實較大，果汁含量較高，加工果汁之品質較紫果種爲佳。由于黃果種在台灣天然條件下結果不良，必需藉人工授粉，方可獲得較滿意產量，但在今日人工昂貴情形下，生產成本過高，勢難維持農民生產意願。嘉義農業試驗分所爲探討黃果種與紫果種之百香果之雜交後代之產量與品質之關係，獲悉紫果種爲一對相同因子可稔品種，黃果種則爲一對相同因子不稔而爲相異因子，相對因子可稔品種。又在相異因子中有屬于不稔顯性存在，故在雜交後代中有時發現其自交與不自交者，凡不自交後代具有明顯之親合優勢，蔓藤生長較旺盛，果實較大，果汁含量較多，且品質較佳，自交後代之多方面表現與紫果種接近果實，品質較劣。爲維持百香果產品之優良品質，在親交後代之自交品種中致力選出其所希望之品種，是爲不智，今後之雜交親本應取自適量族群，以防止優良種源之損失，百香果花粉極多，且收集容易，而一次授粉可獲大量種子。因此如以不同植株，品系或不同種之花粉混合一次授粉，可同時得到大量不同來源而具代表性之族群，此爲百香果優於其他作物之處。

本省百香果產期固定，黃百香果爲 5 月至12 月，紫百香果爲12 月至 5 月，雜交種介於二者之間，如全省採用相同品種，產期將侷限於一定期間且較集中，影響市場價格及工廠機器利用、嘉義分所於此二種之雜交後代亦發現有此趨勢，似可再進一步分散產期爲目標，繼續努力選育工作。

已往之育種以果汁之加工爲主，但目前鮮果市場似頗具潛力，而目前尚少有供應鮮果之品種，不同百香果具有不同之風味，似應以種間雜交導入此類特殊風味於現有之品種中，台灣百香果之病蟲害均極嚴重，尤以毒素病爲烈。嘉義分所於紫×黃百香果雜交一代中獲**得**自交親和之植株與其他品系比較，似較具耐病性，今後仍可能自其中獲得此類因子，此有待進一步之檢定。

百香果種類極多，各具優良特性，本省目前除現有之黃及紫百香果之種間雜交外，應嚐試引進各種百香果，將其優良特性導入現有品種，爲此嘉義分所已逐步自世界各地引進不同百香果種，以擴大種源蒐集並供研究者之試驗材料，其中部份已開花結果，並予評估及嚐試種間雜交，以期未來能導入優良風味及其他特性，育成優良品種，改進百香果之生產。

十二、咖啡研究

㈠品種特性

1.阿剌伯咖啡（ Coffee avabica ， Linn ）

常綠灌木，高 3 ～ 4 *m* ，多分枝，樹枝光滑，灰褐色，葉薄紙質，全緣，對生，卵狀橢圓形，先端漸尖，基部楔形，長10～15*cm*，寬 5 ～ 6 *cm*，表面濃綠色，光澤，背面黃綠色，葉面常起伏呈波狀，花白色，花香，聚生葉腋，花梗短，花萼細小，先端五齒裂，花瓣聯合成筒狀，五或六裂片，經裂片披針形，花筒長，雄蕊 5 ～ 6 枚，花絲基部與花筒聯合，雌蕊一枚，花柱細長，柱頭 2 裂，子房下位， 2 室， 1 ～ 5 月開花，果實橢圓形，紅色或紫紅色，頗似櫻桃，內含紫色種子，兩粒，橢圓形，一面平坦，兩端均圓形，爲九月至翌年二月成熟，主要採收期爲十至十一月，在嘉義分所栽培者，由印度引進 S 288 ， S 333 及 S 446 等 3 種，由夏威夷引進有 HAES6550 ， HASE6551 ， HAES6434 ， HASE3439 ， HA3E6549 及 Caturra等6種，由菲律賓等地引進有 PI205112 ， Kona 及小葉等 3 種。

2.利比亞咖啡（ Coffea liberica Hiern ）：

常綠灌木，樹性強健，枝葉茂盛，高達10 *m* ，樹枝稍粗糙，具縱行淺溝，灰褐色或暗褐色，嫩枝常呈綠色，葉片較阿拉伯種大且厚，革質，全緣長橢圓形，先端鈍，基部圓形，表面暗綠色，光澤，背面黃綠色，葉面較平坦或稍作起伏狀，花白色，有時爲淡紅色，較阿拉伯種爲大，具濃厚芳香葉腋，花萼先端具淺齒裂，基部筒狀，花冠通常 5 裂或 6 ～ 8 裂基部聯合爲筒狀裂片，卵形或卵狀長橢圓形，雄蕊與裂片同數，兩者互生，花絲或花筒聯合，雌蕊 1 枚，花柱細長，柱頭 2 ～ 3 裂，子房下位，通常 2 室，開花期遍及全年，果實形狀較大，橢圓形或球形，果爲紅色或暗

紅色，遠較阿拉伯種為厚，質較堅硬，內含白色種子兩枚，卵形或卵狀橢圓形，基部圓形，頂端較尖銳，較阿拉伯種稍大，果實成熟遍及全年，主要採收期為6～10月。在嘉義分所栽培者有 Liberia 1 種。

3.大葉咖啡（ Coffee robusta Lindl ）：

常綠灌木，樹形大小介乎前兩種之間，常由基部發生多數分枝，樹冠傘形，葉片卵形或卵狀橢圓形，較利比亞種稍小，黃綠色，紙質，稍軟，葉面波狀起伏較甚，花形大小與阿拉伯種相近或稍大，花冠裂片較圓，果實紅色或暗紅色，大小與阿拉伯種相近或更小，果皮最薄，較阿拉伯種稍堅硬，種子小，近似圓形，紫色，花期為12月至翌年4月，果熟期為10月至翌年5月。在嘉義分所栽培者有 Robusta 1 種。

㈡幼苗遮蔭與施肥

咖啡幼苗之生長與土質，排水及陽光有密切關係，凡生長于排水良好之輕鬆土壤之幼苗根系均極甚發達，否則雖土壤相當肥沃，生長亦常受阻碍，陽光之強弱亦支配幼苗之發育，根據本分所三十九年及四十一年兩次試驗結果獲悉：⑴無遮蔭設備之幼苗在為期一年之試驗期中，生長幾近停止，葉色蒼黃多病，一如土壤潮濕之影響。⑵遮蔭程度在40％以下，幼苗期生長之影響最大，可證明在咖啡幼苗期中，陽光不宜過強。⑶遮蔭程度在40％以上，雖仍有促進生長之效果，但葉片常作不正常之增大，及節間特別延長，可能影響幼苗之強健，致定植後生長不良或枯死。⑷遮蔭適當時，則不予施肥，生長亦常旺盛。

另作一利比亞咖啡幼苗之硫銨施用量及施用時期試驗，不設遮蔭，以明瞭硫銨對咖啡幼苗之效應，施用適量及施用適期。結果：⑴硫銨對咖啡幼苗之高生長無顯著效果，對直徑生長效應甚微。⑵幼苗移植後施肥不宜過早，在該試驗中，九月份施肥者均略優于七月份。⑶此種肥料效應之微弱，可能係受陽光過強之影響，即陽光對幼苗之生長之影響較肥料更屬重要。

㈢咖啡之嫁接：

咖啡繁殖一般以實生為主，無性繁殖僅于特殊情形下用之，本分所對于咖啡之無性繁殖作扦插、芽接，切枝等試驗，除芽接未獲成功外。扦插及切枝均成活容易。

十三、馬拉巴栗之研究

馬拉巴栗（Malabar chestnut ）學名Pachira Macrocarpa，輸入本省不久，其生長習性以及生態形態，尚不十分明瞭。因其樹姿美麗，果實風味亦佳，46－48年曾在南部大量推廣，但目前栽培者不多，本分所曾就其形態、生態調查其花期、開花時間、果熟期、各花期之開花數目與產量、果實之大小及種實之數目，以及新稍之萌發與開花結實之關係，得下述四點結論：

1. 馬拉巴栗一年開花結實四次，其中以第一期（在四月下旬間開花者，開花數及結果數最多，產量平均每株每年收穫果實 156 － 258 果，得乾燥種實 3.1 － 5.2 公斤。
2. 馬拉巴栗之春稍 90.63 ％能開花，約有 54.38 ％之春稍能結果。一般枝稍在夏季或秋季大多爲休眠枝，須待翌春再行萌發開花、其萌者不及 10 ％。
3. 根據春稍之調查，只開一朵花之枝稍最多，占 47.82 ％，開兩朵花者 32.41 ％，開三朵花者 14.48 ％，開四朵花者 3.45 ％，開五朵花者 1.38％，一枝而開花五朵以上者，爲僅見之現象。結實現象亦如此，每枝結一果者最多，占 83.91 ％，結兩果者 13.79 ％，結三果者 2.30 ％，一枝結三果以上者極爲罕見。
4. 馬拉巴栗之結果，以短枝爲佳，自春季萌發後，經三個月之發育，長僅 1 － 5 公分，枝梢直徑在 7.5 － 12 公厘者最能可靠結實；其長度在 6 公分左右，枝梢粗細適中，直徑在 9 － 12公厘間者亦有相當結實，惟不若前者之佳；枝梢長度在10公分以上者帶徒長性，結實不可靠。

十四、果苗之繁殖與推廣

㈠繁殖方法試驗

1. 播種試驗—熱帶果樹種子一般均不耐貯藏，而以採收後即行播種爲宜，如人心果、荔枝、龍眼、酪梨、檬果、波蘿蜜、可可、山刺番荔枝等置室內數日即將霉爛，其他如咖啡、錫蘭橄欖、溫州胡桃等，雖具堅硬種殼，貯藏時間亦甚短暫。本分所爲測驗錫蘭橄欖之貯藏時間與發芽之關係，曾作播種試驗，每期播種 1000 粒，結果一、二月採種者，發芽率平均達 43.5％，採後處理於三、四月即播種，發芽率最高，各爲 69.7％及 76.1％，延遲播種，使發芽率逐漸減低，如延至七月播種，僅爲 8.8 ％。
2. 扦插試驗—熱帶果樹扦插一般均甚困難，除佛手柑及蓮霧可用扦插繁殖外，其他均祇適於壓條或嫁接。本分所爲謀解決扦插問題，曾

經利用癒合組織促進插條之發根舉行試驗，結果除增加土壤溫度略具促進發根之效應外，癒合組織並不具若何功效。

3.高壓—本分所對于人心果、荔枝、龍眼、柚子等常用高壓繁殖供推廣需要，其他各種嫁接困難之果樹，亦曾就可能情形，作高壓試驗，結果證明柚類、柑桔、荔枝、龍眼等果樹生活率均甚高，祇人心果之成活率稍低，一般祇30％，灌溉週到時，可達60％，其他如介壽果，庚大利、巴西果、巴西櫻桃等，則無成活者。

4.嫁接試驗

(1)華氏芽接法試驗：本分所歷年採用上形或下形芽接法所作繁殖成績均甚劣，40年應用華氏芽接法（Farkert's Budding Method）舉行試驗，獲悉對于荔枝、山刺番荔枝、牛心梨、蛋黃果等效果顯著，惟對人心果、星蘋果、龍眼、檬果、韶子等則仍屬失敗。

(2)切接試驗：本分所歷年所作嫁接試驗，一般切接成績均優于芽接成績，切接柚子之成活率在60－90％，咖啡成活率在80％以上，酪梨為60－80％，檬果為40－80％，其他荔枝、龍眼、韶子、人心果、星蘋果、溫州胡桃等均失敗。

(二)繁殖果苗

本分所已往繁殖果苗之目的有三：一為繁殖各種經試種成功而富有經濟價值之果樹，以供推廣；二為繁殖各種引種果樹，供本省各農業學校標本果園栽培，以供教學實習需要；三為供給嫁接砧本之用。

(三)推廣情形

本分所果樹資料園中果樹，經試驗適合本省風土氣候，而有經濟價值者，均一一加以繁殖，推廣果農及有關機關學校栽培。自民國36年起至民國75年7月止，計推廣人心果、巴拉馬栗、風梨、咖啡、澳洲胡桃、荔枝、柑桔、香蕉、波羅蜜、酪梨、芒果、百香果及其他果樹苗等有152萬餘株。

十五、果品加工試驗

本分所果樹資料園，歷年來陸續由國內外引進新的果樹種類及品種繁多，其中有些果樹果實，不適宜生食，需要加工處理，方可食用，光復後曾經陸續進行各種果品加工試驗，以探討各種果樹果實發展加工利用之可行性，以期增加其經濟價值。

(一)咖啡加工試驗：本分所咖啡加工之鮮果處理，過去係採用洗滌法，其對於各項步驟之處理程度、時間等皆漫無一定標準，以致製成之咖啡粉品質低落，參差不齊，本試驗為重行試出適當的處理方法，提高製品之品質，主要改進之點如下：

1.鮮果以紅色至紫紅色爲適當熟度，採收後在12小時內必須脫肉，使用脫肉機脫掉果皮與果肉，得到附著粘質的濕殼豆。

2.溼咖啡豆堆置於陰涼處發酵時不可堆疊太厚，白晝溫度25°c 左右時，自然發酵時間以12～16小時爲適，隨即以清水充分沖洗，去除粘質。

3.溼咖啡豆經過充分乾燥，日晒4～7天，始可包裝貯放，待焙炒製粉。

4.焙炒前須經嚴格篩選，剔除黑豆及病豆。

㈡西印度醋栗蜜餞試驗：西印度醋栗果實扁圓形，嫩綠色，味酸澀，不適於生食，經試驗製成蜜餞，研究加工方法後，可獲得無澀味，無裂果，無皺縮，良好品質之製品，以供食用，可提高西印度醋栗經濟價值。

㈢錫蘭橄欖糖製果乾試驗：錫蘭橄欖在本省南部適合栽培，極爲豐產，果實成熟後果肉變軟，味微酸而帶澀，不宜生食，需賴加工始可食用，又一般直接加糖熬煮以製蜜餞，則其果肉往往崩解成糊狀，經試驗加工改進方法，先將果實用5％食塩醃之，再經陽乾以利果實貯放，加工前浸漬於清水中漂洗，去除鹹及酸味，經數小時後撈取，果實浸入波美15°之 糖液中，翌日再逐漸增加糖度及延長浸漬時間，達35 °後濾去糖液，果面攪拌調味料如甘草紛，辣椒紛等，再置於乾燥箱內烘乾，即可成甘芳可口之果乾，此項加工不但增加錫蘭橄欖的利用價値外，亦促進農民栽植興趣，並提供蜜餞加工業者改善品質與加工方法之參考價值。

㈣甘藷加工製罐研究：民國60年首先對製罐加工進行試驗，利用本分所甘藷品系高級試驗中選出20個品系加以分析與製罐試驗，結果發現胡蘿蔔素含量的多寡與製品品質有密切的關係，一般胡蘿蔔素含量在10～20mg／100g之甘藷品系皆適宜製罐，其中選出之55～19品系（台農63號）是良好之原料品種，色澤鮮紅，表裡一致，質地亦佳。

㈤百香果汁加工試驗：本分所早先於1954年由夏威夷引進黃色及紫色二品種，試種成功，並分別進行果汁成分分析與加工研究，其結果獲知供試三品種果實，除產量榨汁率有不同外，其品質都甚優良，黃色種與雜交種榨汁率較高，有30％以上，紫色種較低僅26.4％。黃色種較具芳香，因其具有高度的酸和胡蘿蔔素、維他命C、蛋白質等豐富的營養，經試驗製成果汁至爲優美，製成濃糖果汁或鳳梨、柑桔等製成混合果汁，更能發揮其優點。

㈥洛神葵加工利用與貯藏試驗：本分所自巴拿馬引進之洛神葵F 141品

種，生育良好，並已推廣種植於本省中南部及台東地區，產量豐富，鑑於萼片收獲期短，不耐貯藏，容易腐爛，農民易造成損失，因萼片含有豐富的果膠和酸可製成美味色彩艷麗的加工品。經加工及貯藏試驗獲知，以熱風乾燥法乾燥萼片，並包裝貯放於陰涼處，可保存半年以上品質不變，若置於冷藏室 5 °c 下可保存一年以上，如需用於加工，亦可復水之後再予利用，但加工後成品品質略遜，一般製成果汁、蜜餞、果凍或果醬，皆很適宜。普遍受到消費者喜愛。

(七)澳洲胡桃加工試驗：本分所於民國43～47年由農復會自夏威夷引進 508、333、246、660 等品種，經試種適應本省風土、這些品種經本分所分析結果，粗脂肪達74～79%，經加工試驗製成乾果，風味良好，頗受好評，其加工方法為將果實在保持新鮮狀態時，送入脫肉機脫除果肉，取出種子利用熱風乾燥機在35～40°c 下烘乾一週，使水分迅速降低，但須注意裂果。種子再以機械脫殼，篩選種仁，種仁經烘焙，初溫60°c，末溫 135 °c，需時40－50分鐘即可完成，加工後之種仁表面撒些細塩可增加風味，經眞空包裝及低溫 0 ～ 5 °c 下貯放，可保持良好品質，此項產品亦可製成巧克力糖等，以及應用於糕餅上之佐料，可提高商品價值。

(八)柿餅加工試驗：採用紅柿（軟柿）為原料，經脫皮，抗氧化處理，利用熱風乾燥法於45～55°c 下烘製，研製成味美質優的柿餅與柿乾，貯藏性良好，改善一般傳統式方法依靠風吹日晒，易受污染及敗壞之缺點，對品質與衛生的提昇，製程時間的縮短，有很大的幫助。

本分所果品加工試驗係配合現有保存各種類果樹，進行加工利用可行性之研究，因此今後宜着重於各類果品營養成分，加工特性之調查及食用方法之探討，以利提供初步資料，供本省果品加工業發展之參考。

叁、植物保護

鄭清煥

(壹)、概述

本系原稱爲病蟲害系，於民國62年改稱爲植物保護系。本系在民國35至51年間編制僅有研究人員及助理各1名，從事作物蟲害研究，民國50年間調整編制，研究人員增爲5名，並將研究範圍擴增爲害蟲與農藥及農藝病害兩組。民國69年修正組織編制，再增研究人員1名，而研究範圍亦於民國75年度再增園藝病害研究。

本系研究設備在民國63年以前僅有研究室一間（面積約20坪）及網室一幢，其後陸續擴建，目前試驗空間包括研究室（面積約90坪），抗蟲育種試驗室（約25坪），昆蟲飼育室（約40坪），病毒試驗室（約30坪）各一幢、溫室兩幢（約65坪），網室5幢以及試驗田面積1公頃等。室內設備主要者包括定溫箱、擴大鏡、顯微鏡、攝影裝置、微量天秤、葉面積計、無菌箱、光電比色計、離心機、殺菌器、PH計、培養基製作設備、藥劑噴霧塔、小型電腦、旋轉型噴藥裝置、局部藥劑處理器以及超低溫冷凍櫃等，可供一般作物病、害蟲之生態與藥劑防治試驗應用。

(貳)、研究發展

本系在民國50年以前主要研究工作包括棉花、果樹以及水稻害蟲之防治研究，對前兩種作物害蟲，以測定新藥劑對害蟲防治效果為主，而水稻害蟲之研究則以生態研究及藥效測定並重，主要研究結果可歸納如下數點：

一、發現以Endrin或Dieldrin混合Ekatin，對棉花害蟲類之防治效果最佳，產量較對照區可增加1倍以上。

二、篩選防治柑桔紅蜘蛛，銹蜱蝨，牛园介殼蟲，番石榴粉介殼蟲以及荔枝果實蛀蟲等之藥劑，提供防治方法推廣農民使用。

三、率先於民國46.年以甲基丁香油混合Dipterex在本分所各種果園誘集果實蠅，研究其生態，發現果實蠅喜棲息於茂密之樹陰下，誘集量與果園是否有果實存在並無密切關係。同時對果實蠅在本地區各月份發生消長進行多年調查，提供防治基本依據。

四、多年研究三化螟蟲在嘉南地區之發生生態，猖獗誘因以及藥劑防治等，發現本蟲之發生量與氣候及栽培制度具密切關係。凡12月至3月間高溫乾燥可導致一期稻之嚴重危害。又在五、六、七月間多雨，則中間作稻栽培面積愈大，第三世代螟蟲繁衍機會亦愈多，愈可引起三化螟蟲在二期作稻之猖獗發生。此外由一系列藥劑試驗中發現於禾苗期以發現捲心及初期枯心時施用藥劑防治最為經濟有效。至於孕穗期螟害之防治，以發現螟蛾出現期推測卵之孵化期作預防治最為上策。

五、研究二化螟蟲生態及猖獗誘因，發現凡越冬期間低溫而乾燥，則一期作二化螟蟲發生嚴重，二期作則因螟蟲之第三及第四世代發生期未能獲良好寄主，且受高溫影響，發生量受限，不足成災。此外並訂定防治適期為禾苗分蘗期中發現側黃葉時為施藥防治最佳時期，至於孕穗及抽穗期螟蟲之防治，則以預防為上策，可視發生情況間隔10天處理1～2次。

在民國61.年以後無論在病害或蟲害方面均以生態研究為重點，藥劑防治技術為次，自61.至75年間重要工作成果歸納如下數項：

一、深入探討褐飛蝨在嘉南地區發生生態，發現在第一期作由於受低溫影響，褐飛蝨族群很低，無需使用藥劑防治，但在第二期作之族群增殖甚速，以第二世代若蟲發生盛期通常出現於水稻孕穗末期，為防治最適時期。此外由褐飛蝨在各水稻生育期之危害潛能及稻穀產量，市場價格以及防治成本為依據，釐定褐飛蝨之經濟危害基準，為在糊熟期前為每叢稻5～10隻，提供本蟲防治時期及評估防治效果之依據。

(二)引入抗褐飛種源，研究抗蟲機制，並與育種人員合作育成抗褐飛蝨稻種多種，推廣農民栽植，除可大量減少藥劑之使用量外，並可減少藥劑之毒害與汚染。此外並深入探討褐飛蝨之生物小種與抗蟲稻種間之相互作用，以及生物小種之遺傳行爲，並發現以混作或輪作不同抗蟲稻種，可抑制生物小種之產生，使抗蟲品種之栽培壽命得以延長。

(三)使用吸式誘蟲灯及雌女蛾誘蟲器改善瘤野螟蟲誘捕效率，可更有效地測出瘤野螟之侵入本田時期及各世代發生量，並釐定第二期作第二世代幼蟲期爲防治最重要時期，其經濟危害基準訂定爲每平方公尺成蟲一隻，使瘤野螟之防治有所依據。

(四)評估玉米螟蟲之危害損失，發現該蟲對飼料玉米危害，由於玉米之補償作用，對產量並不致構成產量損失，但對甜玉米危害，則因影響商品價值，應於抽絲期防治一至二次。對高粱之危害，則每穗平均有幼蟲 0.5 隻危害即可構成經濟損失。

(五)研究危害楊桃果實之蛀蟲，發現以 Eucoma notonthes 危害最爲嚴重，並由其發生消長及危害習性釐定防治方法，以檢拾落果集中埋毀，並於果樹落花後每隔 7 天噴藥 1 次連續 2 ～ 3 次再行套袋效果最佳。

(六)多年從事稻熱病流行學研究發現發病程度與發病前溫度與降雨日數關係最具密切，凡溫度在 19 ～ 25℃ 連續 7 日以上，而相對濕度在 90％以上之時間越長，發病程度越嚴重。利用多年之田間氣象資料與葉稻熱病之病斑數及病斑面積率之關係，借用電腦以複廻歸分析，已建立多種可供預測葉稻熱病發生之方程式，可作爲稻熱病發生預測之依據。

(七)調查本省柑桔園疫病菌之分佈，發現在全省 15 縣 108 個取樣果園中有 47.16 ％之果園可分離到疫病菌，分離出之疫病菌共有 8 種，其中 6 種具病原性，北部地區以 Phytophthora citramomi 及 P.citrophthora 爲主，而中南部地區以 P. palmivara 爲最重要，P. citrophthora，P. palmivara 及 P. parasitica 對果實、幼葉及根系之致病性均甚強，以 P. parasitica 及 P. palmivora 菌絲塊作成的病圃篩選柑桔類之抗病性結果發現屬於抗病者有烏刺柑、耐病者有柚類、青山柑、金柑、南壓橙、酸橙及枳殼等。此類品種可選作爲疫病區枯木應用。

(八)研究檬果炭疽病生態，發現老熟葉上之病斑可爲翌年花期及果實成長期之感染源。在果樹之花器上及落花後 2 ～ 3 天之小果上即可發現很高的帶毒者，果實發育期中降雨影響罹病程度最重要因素。經多次試驗發現以自檬果花期至小果期內，每間隔 7 天噴佈藥劑一次，連續 2 ～ 3 次，果實生理落果停止時再行套袋爲最經濟有效之防治方法。

九、本省甘藷毒素病除簇葉病外在田間多屬複合感染，經分離鑑定結果共發現有羽狀斑紋毒素病，潛伏感染毒素病，經粉蝨傳播的嚴重型毒素病及另一病因未明的系統性病害甘藷捲葉病。以人工接種發現甘藷單獨或混合感染羽狀斑紋毒素病及潛伏感染毒素病對塊根產量影響不大，但單獨或混合感染嚴重型毒素病或捲葉病則會使產量顯著下降。使用無毒之苗可使罹病品種恢復品種之特性及單位面積產量。

本系之研究工作今後仍將以作物病害及害蟲之生態研究爲主，並以其生態弱點爲依據，開發各種防治方法，逐漸建立綜合防治體系以期降低農藥之使用頻度，減少防治成本以及因過度使用農藥所引起之副作用。

第三章 鳳山分所

壹、熱帶果樹

陳 敏 祥

(壹)、概述

本系前身爲熱帶園藝系，依據民國69年12月奉行政院函頒「科學技術發展方案」改革農業試驗研究機構之制度及組織，於70年6月修正組織編制，由原來之熱帶園藝系分成蔬菜系與熱帶果樹系兩系。原來之熱帶園藝系係於民國34年11月成立，先後由張道鎔（34年11月～35年11月）、黃昌賢（35年12月～36年6月）、李友霖（36年9月～37年3月）、李汝良（37年3月～39年6月）、周恒偉（39年7月～46年4月）、郁宗雄（46年5月～54年3月）、王兆全（54年8月～64年11月）及林昭雄（64年11月～70年4月）諸先生接長系務。掌理本省熱帶園藝作物之品種改良與栽培技術改進研究工作。本系現由陳敏祥接長系務，編制員額有研究人員9人，技工18人，對熱帶果樹遺傳質之蒐集、育種、生理及栽培技術之改進加強研究，以提高水果品質及穩定生產。過去之主要研究成果有：

1. 選出木瓜優良品種蘇魯1號及日陞品種，育成三個雜交品種台農1號、2號及3號推廣。

2. 選出海頓、吉祿、凱特、大益利、聖心及愛德華等檬果品種推廣，並育成台農1號及2號芒果品種。

3. 確立蓮霧產期調節之模式，以斷根、浸水、配合催花技術，可使產期提早半年，年內可收穫5～6次。

4. 選拔適合南部栽培之葡萄及建立不休眠之生產技術。

5. 選育自交親和性高達60%以上之百香果台農1號品種。

6. 改進鳳梨之栽培技術，由疏植改爲密植，每公頃植40,000～45,000株，可提高產量達50%，並用電石調節產期，確定氮：磷：鉀肥比例爲4：1：4。育成鮮食鳳梨品種台農11號。

(貳)、研究發展

本系今後除繼續保持育種栽培既有成果等之研究工作外，並加強對木瓜、百香果之抗(耐)毒素病育種，番石榴之抗(耐)立枯病育種，探討熱帶

果樹產期調節之可行性，芒果開花不結果產量不穩定之成因，以及果實無核（或少核）化之研究。主要之研究重點為：

(1)木瓜毒素病抗病育種

(2)檬果育種及產期調節

(3)荔枝產期調節

(4)番石榴之品種改良①少核或無核種育種②選育抗立枯病品種

(5)蓮霧品種改良及產期調節

(6)楊桃品種改良

(7)印度棗種源蒐集與良種繁殖

(8)百香果耐抗毒素病育種

(9)選育南部地區之葡萄品種

(10)經濟熱帶果樹之引種試驗與繁殖

貳、蔬菜

林昭雄

(壹)、概述

本系係於民國70年6月修正組織編制，由原來之熱帶園藝系分出，現分蔬菜育種研究室、蔬菜栽培研究室及花卉研究室，由林昭雄主持系務，編制員額有研究人員7名，技工9名。主要任務為收集蔬菜作物之有用種源，從事品種改良及為穩定生產與提高品質之技術改進。主要成果有(1)育成三倍體無子西瓜及栽培技術之突破，在雲林及花蓮設專業區成為世界上唯一有無子西瓜大量外銷之國家。(2)建立洋葱栽培制度，並加以推廣，使洋葱自民國45年起由進口轉變為出口，大量外銷日本。(3)引進並選拔出鳳山極早生、鳳山早生、鳳山中生、鳳山晚生等花椰菜品種，使花椰菜可達周年生產。另選育出耐熱性之鳳山白菜及含糖分高之台農1號小白菜，成為夏季重要菜葉類之一。(4)選出加州大學711、309為白蘆筍及綠蘆筍之優良栽培品種，推廣栽培。(5)發展番茄、甜椒及西瓜、香瓜、胡瓜等採種技術實用化，使南部成為生產一代雜交種子外銷之主要採種地。

(貳)、研究發展

本系主要從事蔬菜品種改良及栽培技術改進，先後選育並推廣了葉菜類之鳳山白菜，台農1號小白菜，適於夏季栽培；花菜類有鳳山極早生、鳳山早生、鳳山中生及鳳山晚生花椰菜及紫色花椰菜；果菜類有蜜寶、富光、富寶及鳳山1號無子西瓜，路畔金及加州王甜椒及馬那里番茄等；嫩莖類有加州大學711及309蘆筍及嫩莖萵苣；鱗莖類有早玉、聖早玉、聖玉、金環、亨利、台農選3號等洋蔥；鳳山選1號，鳳山選2號及印尼早生大蒜；豆類有青早生毛豆，四季扁豆及根菜類有巴西山藥等，遍及本省各地，極受農民及消費者的歡迎，就中以無子西瓜，洋蔥及蘆筍最爲突出，「鳳山1號」無子西瓜莖葉粗壯，結果安定，汁多味甜，耐貯運，爲外銷佳品，目前每年均有大量之無子西瓜外銷香港及新加坡，使我國成爲世界上唯一有無子西瓜大量外銷之國家。在蘆筍方面研究影響熱帶地區蘆筍產量與品質之因子，並選出加州大學711及309優良品種推廣農民，使本省能成功地栽培原屬於溫帶之蘆筍，開創蘆筍產業之奇蹟，成爲蘆筍之外銷王國。洋蔥亦原爲溫帶蔬菜，本省初期栽培不能結球，需依賴日本進口，經多年之試驗研究選出適於本省短日照環境栽培之早玉，勝早玉、金環、亨利等短日照品種及採用35～40天苗齡株移植並行密植栽培，不僅可生產單面積產量超過世界水準之洋蔥供國內市場消費外而且可提早於2～3月間採收，大量外銷日本市場。

爲了建立本省健康優良種苗生產及繁殖制度，大蒜方面正積極研究利用其生長點培養無病毒之健康種蒜供應大蒜原原種。草莓亦利用組織培養法，育成無病毒健康種苗，於高冷地培育已花芽分化之優良種苗，帶土供應平地種植，不僅可提高定植成活率而且提早開花結果及採收，增加早期產量及農民收益，建立台灣草莓優良種苗制度。爲解決夏季蔬菜之缺乏，增加供應夏季蔬菜之來源，對茭白筍、芋及蕹菜等水生蔬菜與夏季大蒜（青蒜）之生產及栽培技術之改進工作亦極力推展。省工栽培方面，開發並推薦農民使用適當之殺草劑於主要蔬菜如洋蔥、大蒜、胡蘿蔔、甘藍、結球白菜、花椰菜、胡瓜、番茄、番椒等園地作省工栽培以增加農民收益。

本系正進行及今　發展之主要工作有(1)蘿蔔抗毒素病育種(2)西瓜抗毒素病育種(3)南瓜抗毒素病育種(4)豇豆抗毒素病育種(5)耐熱性菜豆育種(6)耐熱性青花菜育種(7)洋蔥品種改良(8)大蒜品種改良(9)大蒜無病毒種蒜繁殖(10)利用組織培養法培育無病毒竹筍苗(11)草莓種苗制度之改進(12)蔬菜引種及良種繁殖(13)坡地夏季蔬菜園之水土保持(14)蔬菜園除草劑之開發與應用(15)溫室洋香瓜品種改良及產期調節實用化(16)蔬菜水耕栽培之實用化(17)觀賞鳳梨品種之選育及組織培養快速繁殖。

叁、植物保護

李錫山

(壹)、概述

本系在光復後原爲本分所之病蟲害系。以熱帶園藝作物之病蟲害試驗研究爲首要任務。光復初年因人手不足，人事更迭頻仍，孫少軒和裘凌志均曾任職一短時間卽離職。總所陶家駒先生曾被借調代理系務四個多月。至民國37年5月孫守恭接任之後，工作人員方按編制逐漸補實，加強試驗工作進行。民國38年中國農村復興委員會（農復會）遷台，對熱帶果樹和蔬菜之病蟲防治研究頗爲重視，試驗經費之支援較前充裕，因此頗多工作獲得優異之進展。民國47年8月孫守恭離職，由黃　讚接任。民國49年本系改名爲植物保護系。民國61年8月黃　讚離職由李錫山接任。光復後這40年期間曾在本系服務及現職人員，依到職先後計有孫少軒、裘凌志、李錫山、簡和順、陳貴華、陶家駒（代理系務）、孫守恭、余鳳麟、裘曙舟、鄭咸和、黃　讚、杜金池、黃金池、王金池、黃宗德、溫宏治、王惠亮、林正忠和呂鳳鳴等計十九位。各人任職之時間雖然久暫不一，但都曾爲本系之試驗研究貢獻其寶貴心力。對於熱帶果樹之鳳梨、香蕉、木瓜、檬果、荔枝、番石榴、百香果、印度棗和蓮霧及蔬菜方面之十字花科蔬菜、瓜類、豆類、茄子、葱蒜等重要病蟲害之生態研究及防治試驗均有相當成果。

目前本系分植物病理和昆蟲兩組，各有三位研究人員。病理組林正忠、王惠亮、簡和順；昆蟲組李錫山、溫宏治、呂鳳鳴。經費來源除省府預算外，尚有農建計畫及偶而國科會之專題研究計畫以及農藥廠商之新農藥委託試驗及協助政府之病蟲害防治推廣計畫等。

(貳)、研究發展

光復初年，百廢待舉，各種作物病蟲害之發生，每因無法解決，致農作歉收，供需失調之事，屢有所聞，尤其民國38年中央政府遷台，大批軍民隨政府抵台，使人口驟增，軍需民食及經濟之復甦，端賴農產品之供應者，更爲殷切。各種農作物均需加倍生產，唯有做好病蟲害之防治，才能達成質和量之增進。本系建立了對多種熱帶果樹和蔬菜作物之有效病蟲害防治方法茲將已完成及進行中之工作列舉敍明如下：

一、熱帶園藝作物病害研究

㈠熱帶果樹病害

1. 香蕉萎縮病

民國45年在南投縣水里及信義二鄉香蕉萎縮病大發生，此病乃系統性病害，影響香蕉外銷極鉅，結果利用煤油噴射病株，使病株死亡後再將病株剷除，且煤油可同時消滅傳播病害的媒介蚜蟲，使蚜蟲死亡，無法再傳播病害，得以控制。

2. 香蕉黑星病

本病在香蕉葉片及果柄上形成針頭狀大小的黑點，並突出表面，是由眞菌（Macrophoma musae）所引起，尤以粉蕉品種發病最爲嚴重。利用藥劑phaltan及Orthocide 400倍防治可得良好效果。

3. 芒果炭疽病

炭疽病爲熱帶水果最重要的病害之一，芒果炭疽病是芒果最重要的病害，由眞菌（Colletotrichum gloeosporioides）所引起，在芒果皮上形成黑皮污斑，果實成熟後，會造成果肉腐爛，不同品種間對於炭疽病的罹病程度以肯特最重，海頓最輕。藥劑防治結果顯示大生M-22效果最優。

4. 芒果缺硼症

在南部各地皆發現病例，果實外觀有裂痕，或塊斑凹陷變黑，外形扭曲畸型，內部則有茶色硬斑或水浸狀褐斑，空胴等，凱特品種約有8成缺硼，愛文、海頓則有5成，由於爲害範圍極大影響芒果產量，經研究顯示用硼砂400倍從花芽形成期到落果停止，常與農藥混合施用，則可防止芒果缺硼現象。

5. 鳳梨花樟病

爲鳳梨果實病害之一，在各產區均發生，尤以夏果發生較多，經接種證實由細菌（Erwinia ananas）所引起，發病率與果實甜度有密切關係

，甜度高則發病嚴重，此外，禾本科植物如甘蔗、水稻、大麥、玉米、香矛等皆可受害。本項發現對於本省鳳梨花樟病提供有效的防治對策。

6.木瓜疫病

本病多發生在夏季，在連續陰雨或颱風過後的結果株發病嚴重，南部地區發生特多。病菌為（Phytophthora palmivora）為多犯性之病原，木瓜品種以蘇魯8號最為感病，病果率為93.3％，藥劑防治結果以大富丹，大生M-45或果栄多101等藥劑效果良好，另外發現對果蠅也必須加以防治。

7.木瓜輪點病

本省木瓜自65年起，即遭受毒素病為害，遍及全省，為害慘烈，經分離鑑定為木瓜輪點病病毒Papaya ringspot virus 。研究發現，先以網室栽培木瓜幼苗，再移至田間，瓜苗以大型塑膠袋保護，並間作玉米可降低木瓜受害率或延遲發病時間，保護木瓜生產，至69年，再由美國佛州引進一種對木瓜輪點病毒具有良好的耐病性品種，此一品種再用弱系病毒接種後，在網室或田間都可保護木瓜避免強系病毒的侵襲，延遲發病，對於木瓜栽培貢獻良多。

8.印度棗輪斑病

印度棗為高雄縣之重要果樹，每年9月至次年3、4月間葉片會發生輪斑病，嚴重時引起落葉及落果，本病由(Critulariella pyramidalis）所引起，田間藥劑防治發現4種藥劑能有效控制此一病害，並經示範觀摩收到良好的推廣效果。

9.蓮霧疫病

蓮霧是新興果樹，對其病害少有研究，近年來在蓮霧果實上常有快速腐爛的情形，尤以雨季時特多，經過研究，發現是疫病菌(Phytophthora palmivora)引起，本病害與雨季及果蠅有密切的關連，利用藥劑可抑制蓮霧疫病。

10.百香果毒素病

此病由百香果木質病毒與胡瓜嵌紋病毒共同為害，除造成葉片嵌紋外，尚可使果實畸型，影響產量及品質，除進行抗病品種篩選外，並發展ELISA血清檢定田間百香果，可避免病原擴散。

㈡蔬菜病害

1.胡瓜露菌病

全省各地皆有發生，為害葉片，越瓜亦有受害，病原菌為（Peronosplasmopara cubensis）研究發現露菌病發生時期，自胡瓜本葉展開3～4枚始，開花結果後漸嚴重，以5月最嚴重，7、8月為害最少。藥劑以

銅石鹼的防治效果最好。

2.蕃茄晚疫病

爲蕃茄重要病害，爲害葉片造成葉片萎凋，嚴重時全株枯萎，病原菌爲（Phytophthora infestans），藥劑以安收多防治效果最優良，其產量可比對照提高24～32％。

3.西瓜病害

在本省北部、中部及南部調查西瓜病害，發現北部及中部有蔓割病、蔓枯病、毒素病、炭疽病、黑斑病、白粉病及根瘤綫蟲，其中以蔓割病最爲嚴重，而南部尙多一項露菌病外，以毒素病及蔓枯病最爲猖獗，此項調查爲西瓜病害提供良好的防治對策。

4.西瓜毒素病

西瓜毒素病近年來在全省各地普遍發生，經由分離，發現西瓜受3種長絲狀病毒爲害，並造成葉片嵌紋、生育受阻，同時亦發現一短桿狀病毒，亦爲害西瓜，並不造成明顯病徵，但會造成果實腐爛或果肉空心的現象。

5.十字花科毒素病

與蔬菜系合作蘿蔔抗毒素病育種，經過抗病測定，選出美濃早生等抗病品系，並與其他品種雜交，於田間選拔優良品系。本省十字花科蔬菜病毒以蕪菁嵌紋病毒爲最主要，胡瓜嵌紋病毒及蘿蔔畸葉嵌紋病毒次之，在春季時發病最嚴重，將從研究十字花科品種間抗病性之遺傳機制，供未來育種之參考。

二、熱帶園藝作物害蟲研究

(一)熱帶果樹害蟲

1.鳳梨粉介殼蟲（Dysmicoccus brevipes）爲害鳳梨，所引發之萎凋病已困擾台灣鳳梨事業達20多年。光復後經多年之試驗研究，針對粉介殼蟲之防治，以浸苗、灌藥及防蟻等措施，於43年在農復會及農林廳支助下全面推行，由鳳梨公司各農場及南部部份果農開始，繼而中部、東部至46年全省採行全面防治。使台灣之鳳梨罐頭之外銷量驟增，爲政府賺取大量外滙。

2.香蕉粉介殼蟲（Dysmicoccus brevipes），該蟲主要爲害鳳梨，迨民國42年發現該蟲在高雄縣旗山地區爲害香蕉之後，屏東縣林邊鄉及中部產蕉地區均相繼發生。因該蟲爲害蕉果影響外銷，經進行一連串防治試驗結果，於噴藥前先淸園，以後每數月施藥一次，可防該蟲爲害蕉果。

3.香蕉花編蟲（Stephanitis typica）爲害香蕉葉部。中南部均有發生

，民國53年在高屏地區發生頗嚴重。乾旱季節發生較爲猖獗，被害葉表面呈黃銹狀蒼白色，經以大利農，撲滅松和加保利防治，均告效驗。

4.木瓜赤圓介殼蟲（Aonidiella inornata），爲害日陞及高寶二新品種木瓜相當嚴重。該蟲附在木瓜主幹和其果實表面，吸其液汁，嚴重影響木瓜發育，並使瓜果失去市場價值，被害木瓜植株衰弱，主幹枯腐而折斷。經用滅大松，馬拉松等殺蟲劑在結果前噴佈於主幹，控制該蟲不使爲害果實。

5.木瓜紅葉蟎（Tetranychus cinnabarinus）爲本省南部木瓜最普遍害蟎，乾旱季節發生嚴重，並有八種天敵。施用百蟎克獲優異防治效果。

6.檬果螟蛾（Chlumetia transversa）爲害檬果新梢和花穗，除6～8月發生較少外，可謂週年均有，3月最高峯，被害率達20％。以撲滅松、芬殺松和加保利在新梢和花穗抽出時每10天施一次，計4次，效果最優。

7.檬果葉蟬有褐葉蟬（Idiocerus niveosparsus）及綠葉蟬（I. clypealis）兩種。前者爲害檬果，後者除檬果外尙爲害荔枝和龍眼。在檬果花期之12月至次年3月爲其發生盛期，在開花期成蟲趨集花穗產卵，成蟲並在其上吸取液汁，分泌蜜露，誘發煤病，使花穗變黑，小花落盡無法結果。以達馬松、納乃得、加保利、撲芬松和撲滅芬於花穗抽出時即行防治，每10天一次，至盛花時停止施藥。

8.檬果木蝨（Microceropsylla nigra），成蟲產卵於新成長的幼葉上，孵化後若蟲在葉之兩面，尤多在主脈兩側，刺吸液汁，分泌蜜露，誘發煤病，妨碍光合作用。在新葉發生時以福木松、納乃得噴佈，效果頗佳。

9.檬果薊馬有腹鉤薊馬（Rhipiphorothrips cruentatus）姬黃薊馬（Scirtothrips dorsalis）及花薊馬（Thrips hawaiiensis）等三種，腹鉤薊馬爲害發育期中之中老葉，姬黃薊馬爲害幼葉，花穗和幼果，花薊馬僅爲害花穗。故其防治方法各異，腹鉤薊馬可用丁基加保扶噴於葉部，而爲害花穗及幼果之薊馬則應於幼果期噴丁基加保扶外，在生理落果後用保果袋套之。

10.檬果褐葉蟬卵寄生蜂（Gonatocerus sp.），褐葉蟬爲檬果花期之最主要害蟲。該葉有卵寄生蜂二種，一爲�girl小蜂科（Mymaridae）之�girl小蜂（Gonatocerus sp.）約佔97％以上。另一種寄生蜂（Mirufens Trachocera sp.）僅在甲仙一帶發現寄生率甚低。以上兩種寄生蜂對褐葉蟬卵的寄生率由1.34～62.27％，平均42.09％。

11.荔枝銹蜱（Eriophyes litchii），爲害荔枝和龍眼之新葉，被害

處因組織受刺激而長出赤褐色絨毛，至葉部扭曲，腫脹而畸形，故亦稱腫葉病，花及幼果期被害亦有此現象。經用可濕性硫磺粉稀釋300倍防治效果優異。

12.荔枝可可細蛾（Acrocercop cramerella）亦名果實蛀蟲。為害荔枝和龍眼果實，成蟲產卵於果實上，孵化後之幼蟲鑽入果蒂部與種仁之間為害，引起落果，並降低果實品質，經用芬殺松，撲滅松，加保扶等殺蟲劑防治，效果優異。

13.番石榴嫩梢害蟲發生調查及防治(1)棉蚜（Aphis gossypii）全年發生，盛期在12月至次年 3 月。(2)白粉蝨（Aleurotuberculatus psidii）於8～12月為其發生盛期。(3)小綠葉蟬（Empoasca bininensis）發生盛期在7～10月。(4)節角捲葉蛾（Spilomota rhothia）發生盛期在3～5月。小綠葉蟬和節角捲葉蛾可藉修剪被害枝梢，然後噴撒納乃得可同時防治棉蚜和白粉蝨。

14.百香果害蟲及害蟎發生調查：百香果為台灣新興作物，其害蟲及蟎經調查結果，主要有(1)東方果蠅（Dacus dorsalis）7～10月為發生盛期，被害果呈木質化，雛縮成畸形。(2)紫偽葉蟎（Brevipalpus phopenicis）全年發生，但乾旱期較濕季為多。為害葉片，枝蔓及果實表面。(3)茶細蟎（Polyphagotarsonemus latus）亦終年發生，以春季發生較多。(4)姬黃薊馬（Scirtothrips dorsalis），於乾旱季節發生為害嫩心造成萎縮。

15.印度棗害蟲（蟎）發生調查：印度棗栽培面積以高雄縣最多，其害蟲（蟎）主要為柑桔葉蟎（Panonychus citri），柑桔粉介殼蟲（Planococcus citri）台灣黃毒蛾（Porthesia taiwana），柑桔星天牛（Anoplophora maculata）等，其發生詳情尚在調查。

(二)蔬菜害蟲

1.十字花科蔬菜害蟲最主要者如小菜蛾（Plutella xylostella）白粉蝶（Artogeia (pieris) rapae crucivora）大菜螟（Crocidolomia binotalis）菜心螟（Hellula undalis）斜紋夜盜（Spodoptera litura）擬尺蠖（Trichoplusia ni）黃條葉蚤（Phyllotreta striolata）及偽菜蚜（Lipaphis erysimi）和桃蚜（Myzus persicae）等在南部之發生消長調查。小菜蛾及斜紋夜盜之生活史調查。小菜蛾、白粉蝶、黃條葉蚤、偽菜蚜、桃蚜、擬尺蠖及切根蟲等之防治藥劑篩選比較試驗。偽菜蚜和桃蚜之防治基準訂定試驗。及菜潛蠅（Liriomyza brassicae）之生活史分佈及防治試驗等。

2.瓜類蔬菜害蟲最主要者如瓜實蠅（Dacus cucurbitae）之生態研究，及利用蛋白質水解物（Protein hydrolysate）及克蠅香（Cue-lure）作誘殺瓜蠅之試驗和防治示範推廣等。黃守瓜（Aulacophor femoralis）之藥劑防

治。西瓜南黃薊馬(Thrips palmi)、棉蚜(Aphis gossypii)、葉潛蠅(Liriomyza sp.)神澤氏葉蟎(Tetranychus kanzawai)之發生調查及防治試驗。

3.豆類蔬菜主要害蟲之豆潛蠅(Agromyza phaseoli),及豆莢螟(Maruca testulalis)之發生消長及藥劑防治試驗。

4.葱類害蟲之葱薊馬(Thrips tabaci)及洋葱之根粉蟎(Rhizoglyphus echinopus)之發生及藥劑防治試驗。

5.茄子主要害蟲如二點小綠葉蟬(Chlorita biguttula)棉蚜(Aphis gossypii),南黃薊馬(Thrips palmi)茄螟(Leucinodes orbonalis)和二十八星瓢蟲(Henosepilachna sparsa orientalis)等之發生消長調查。

肆、經營利用

劉政道

(壹)、概述

本系創設於民國29年5月,當時稱爲加工科。光復後,於民國38年9月奉令改稱園產加工系。至民國69年12月奉行政院函頒(科學技術發展方案)改革農業試驗研究機構之制度及組織,於70年6月修正組織編制改爲經營利用系。辦理園產品之加工利用、農業機械化之省工栽培管理及山坡地果園之經營管理與水土保持試驗等之工作。其中較重要之工作有(1)葡萄品種之加工試驗。(2)檬果青加工試驗。(3)醬筍加工改良試驗。(4)陡坡地檬果園水土保持方法之觀察。(5)不同降雨強度延時對土壤冲蝕之影響。(6)國產中耕機蔬菜作物附屬機具之研製改良。(7)適合農家水準之果蔬簡易加工法等。

過去重要之研究成果有(1)熱帶果蔬品種之脫水加工並建立園產品脫水工業之基礎,目前各種脫水園產品已大量外銷並開發新產品如番茄蜜餞、檬果青供應內銷。(2)建立並推廣山坡地果園之水土保持方法,如草溝排水、草帶法覆蓋陂地,同時選出適於果園作物覆蓋用之百喜草。(3)農業機械化配合省工栽培已完成鳳梨苗浸藥機、鳳梨老株砍除等省工栽培。

(貳)、研究發展

以下就本系園產加工、水土保持及農業機械等三方面之業務從過去之研究成果與未來之展望分述於後：

一、園產加工

園產品均爲供應民生之必須品，且多屬季節性，難耐久貯，且有時生產過剩、有時供不應求，爲解決耐久貯及供需平衡之情況，胥賴予以適當之加工利用，包括製罐、脫水、蜜餞等等。

台灣在經濟發展初期，採取「以農業培養工業，以工業發展農業」之政策，對於農產品之栽培增產以及加工利用之研究，實爲奠立台灣今日經濟之基礎。光復初期，農產品之基本加工方法，如製罐、脫水、蜜餞等均毫無基礎，本系則在這方面有很大的貢獻。於民國41年首先開始食品脫水機之設計，並進行水果蔬菜脫水製造之研究，於民國43年輔導台南縣農會創建永康甘藷脫水示範工廠。當時農復會糧食肥料組有鑒於本省南部尤以嘉南區盛產甘藷，每逢雨季損失甚大，不僅影響農民個人利益，甚至有損整個國家經濟。因而認爲試驗大規模甘藷脫水，乃刻不容緩，遂在該會輔助下由本系輔導農民做甘藷之脫水試驗。另外該脫水機也可適於其他蔬果之脫水之用。從此農民不必再仰賴日曬來乾燥食品，也減少雨季的經濟損失，且由於使用脫水機乾燥食品，縮短了乾燥時間，對於產品之品質及衛生等方面都有很大的改善，也因此樹立了本省食品脫水工業之良好規範，使本省有脫水鳳梨、脫水木瓜、脫水蔬菜等之外銷，爲國家賺取龐大的外滙並加速農村的建設與繁榮。

綜合本系在過去四十餘年來對於園產加工重要之研究工作計可歸類如下數項(1)罐頭類之研究已完成鳳梨、楊桃、檬果、荔枝、蓮霧等之加工。(2)果汁類之研究已完成鳳梨汁、楊桃、檬果、番石榴、葡萄、百香果、番茄及綜合果汁之研究。(3)蜜餞類之研究包括脫水鳳梨、楊桃、檬果、木瓜香蕉、紅心甘藷、番茄、蜜棗、洋香瓜等之研究。其他還有一些關於蔬菜之脫水、醃漬之研究，有些研究成果已推廣到農家或工廠中應用。

近年來由於經濟結構的變遷，且國民對飲食消費形態的改變愈來愈注重產品的衛生安全，未來之加工研究宜朝向以科技方法改善傳統古老方法的高層次加工，今後之研究大綱計有(1)改良傳統醃漬食品，並研究適合農家需要之簡易加工法，除講究食品之色、香、味外特別注重產品之衛生與安全條件。(2)加強果蔬新品種之品質分析與加工利用之研究，以選取適合加工用，如冷凍、脫水、製罐、製果汁之原料，供食品工廠加工之用。

二、水土保持

光復以來，由於政治安定，人民生活水準逐年提高，經濟發展迅速，人口增加，平原地區工廠及房舍林立，農業用地相對減少，故開發97萬公頃之坡地土地資源是今後農業發展之必然趨勢。但坡地開發利用後，原來之生態平衡橫遭破壞，致使加速冲蝕，尤其台灣處於高溫多雨之亞熱帶地區，除土壤之流失外，經年累月之淋洗及風化作用，使有機質含量降低甚速，土壤劣化，而致無法耕作。故坡地之開發，必配合適當之水土保持處理，方可減少土壤及水分之流失，且可保全土質良好之理化性質，以維持地力達到永續利用之目標。爲此本分所自民國45年起，即從事各項水土保持之研究。現已完成者有鳳梨、香蕉、柑桔、荔枝、檬果等果園，痲竹園、蔬菜園之水土保持方法，覆蓋作物之選育，草溝及土壤理化性等基本資料研究，摘要如下：

1. 鳳梨園水土保持：採用等高密植，稻草行間敷蓋配合山邊溝，不但能有效控制水土流失，並能提高鳳梨之品質及產量。在休閒期可用殘株敷蓋，並於下次耕作時翻入土中，增加有機質含量，除在雨季時，可減少土壤流失，且於下期種植時，可節省三分之一之標準追肥施用量。

2. 香蕉園水土保持：於坡地上沿等高綫於5公尺之間距栽植戀風草及百喜草草帶，但不可減緩坡度，並可逐漸形成外斜式堦段，減少構築成本，再配合敷蓋，增加土壤水分含量，提高有機質含量，增加香蕉之產量。

3. 柑桔園、檬果園、荔枝園等之水土保持：條植覆蓋作物百喜草，行間刈草敷蓋，或百喜草全園覆蓋主作物樹冠下刈草敷蓋之簡單農藝方法，配合山邊溝處理，既能有效控制水土的流失，又因覆蓋作物及敷蓋物之影響，調節土壤溫度，增加有機質含量，保持土壤中水分，進而改善土壤之理化性質，並能抑制雜草之發生，節省中耕除草之工資，爲經濟有效的坡地果園土壤管理方法。

4. 痲竹園水土保持：用百喜草條植並刈草敷蓋，除可控制水土流失外，更可增加竹筍之產量及品質。

5. 坡地蔬菜園水土保持：用平台堦段及百喜草條植加敷蓋方式，而達到水土保持之效果。

6. 覆蓋作物之選育：平原及低山地區以百喜草最爲理想。百喜草育種後品系繁多，大致可分爲寬葉及窄葉二類型。平原地區以栽植寬葉品系較多，生長快迅，根系固土能力強，覆蓋率高，而較高山地區則以窄葉品種，生長較好。

7. 草溝之研究：發現土溝內觀植百喜草後，能適用至百分之五十坡地

，約0.5公頃面積之排水用，不但可美化果園，並可節省經費。

8.其他資料之收集與研究：如各種水土保持方法，對土壤理化性之改良分析，對水文之影響等基本資料之收集。

以上各項試驗研究資料及結果，提供編撰成推廣手册，以供山地農牧局，及各縣市政府水土保持推廣人員，作爲推廣時，規劃設計之依據。

今後發展之方向大綱如下：

1.調查研究坡地果園之水文特性，如逕流量、土壤流失量、土壤含水量及土壤水分流動情形，並進而推估土壤流失預測公式，作爲規劃設計之依據。

2.調查研究覆蓋作物品種，選育鄉土草種，及其對土壤水分、土壤有機質及對主作物之生長、產量、品質之影響。

3.調查收集坡地果園之冲蝕過程，以作爲改善水土保持方法之參考。

三、農業機械

光復後，政府爲振興農業，先後由美國、日本等國家引進各種小型耕耘機，以替代古老務農方法。最初所引進之耕耘機係屬小型多用途，可以裝卸掉換各種附屬農具如犂、耙及開溝器等等，裝卸作業農具時農民怕麻煩、不習慣，又使用時常發生故障，有些農民購置不加以利用，非常可惜。

民國46年7月前農復會補助經費供台灣省政府農林廳委請國立台灣大學農學院農業工程學系籌備辦理農業機械人員專修班，於10月開始招考第一批廳屬各試驗改良場所人員，參加進修，使學成後能推展我國農業機械業務以發展農業。

民國53年開始，爲求農業機械普遍使用，除措籌農業機械製造研究發展，亦曾與日本陸續辦理中日技術合作生產中農牌與久保田牌（目前的台農牌）等中小型耕耘機及所須掛用之農具等，並且也發展研製噴灑灌溉機具，以解決各種農作物之栽培管理與灌溉等各有關問題。茲將歷年來辦理之試驗研究與示範推廣工作列舉如下：

1.鳳梨灌溉試驗：鳳梨固然是一種耐旱性強之作物，在無灌溉水地區栽培亦能生長與收穫，但爲使鳳梨植株生長良好，結果豐碩品質提高，必須供給適量水分，台灣每年11月至翌年4月爲乾旱季節，此時期爲春果鳳梨之生長成熟及吸芽之發生期，亦爲夏果鳳梨之花芽分化抽穗開花及果實生長初期，需水分甚多，經試驗結果顯示人工灌溉對提高春果之平均果重效果顯著，而以每4週灌溉一次區最爲經濟有效，另以花芽分化期及果實肥大至成熟期間之灌水效果最大。

2.山坡地鳳梨園機械化更新試驗：鳳梨由於推廣密植栽培，每公頃株數在四萬五千多株，因每經3次採收產量減低再無經濟栽培價值，必須將老株廢耕重新種植新苗。本試驗採用四輪式柴油曳引機為動力來源，分別掛用廻轉砍除器，具有垂直轉軸裝有活動刀二支，以1,008 rpm砍碎鳳梨老株之莖葉；并以廻轉犂將碎莖葉與土壤混合，使莖葉加速腐爛，充作土壤有機物。種植前再以四片式圓盤犂作深耕整地，如此可以提高15%左右之鳳梨產量，節省許多人力，對於鳳梨園老株廢耕更新頗有效果。

3.荔枝龍眼採果機研製改良與試用：利用搬運車車體與動力，研製一種油壓式舉升的採收機，適於緩斜山坡地或平地之果樹園採果之用。

4.鳳梨苗浸藥機械示範推廣：可連續性的浸苗，每公頃的4萬株裔芽苗約需10小時40分鐘即可完成浸苗作業。鳳梨種植機改良成為雙行三角形種植方式，工作效率較單行式提高一倍，並且可控制適當行株距離，在50公分的行距進行敷蓋塑膠布。

5.洋葱移植機試驗：本分所原有之日本大三牌移植機，輪距一次跨越130公分(即跨越兩畦)，前進方向由導桿所引導在畦溝行走，不必由人工控制前進直綫，如果將原機體縮短并設有油壓頂桿系統，加裝一組植爪時，可以一次種出二畦四行洋葱苗，移植速度增加一倍。

結語：實施農業機械化為節省人工最有效的途徑，但如何研擬適合農家需要之農機及如何推廣給農民使用，仍需不斷的創新研究與輔導，基於此，今後吾人之研究方向將朝向(1)力求省工栽培，儘量利用農機耕作，減低生產成本。(2)配合養液栽培，利用自動化灌溉建立養分和水分之控制系統。